



الفيزياء

الصف الثالث الثانوى

دليل تقويم الطالب

تصميم
د/ سهير عبد ربه

٢٠١٦/٢٠١٧م

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم:

أبنائي الأعزاء الطلاب والطالبات: إن وزارة التربية والتعليم تعمل ضمن المنظومة العالمية، من أجل مواجهة ما تفرضه علينا العولمة من تحديات وتسعى في نفس الوقت للاستفادة مما تتيحه لنا من فرص وإمكانات.. لذلك فقد تفاعلت مصر مع المنظمات والهيئات العالمية في مبادراتها المختلفة نحو دعم التنمية المستدامة.

ونحن ندرك تماما أن العملية التعليمية والسياسات التي تستهدف تطويرها، وما يترتب على ذلك من نتائج، موضوع يشغل اهتمام كل بيت وكل أسرة في مصر، ولوزارة التربية والتعليم دور فاعل في دعم جهود تطوير التعليم والمشاركة في تحقيق هدف مصر القومي، سعيا للوصول إلى تعليم عالي الجودة في شتى مراحله.

إن تطوير المناهج وطرق التدريس يمثلان التحدي الحقيقي أمامنا، لإحداث نقلة نوعية في نظام التعليم المصري، لذلك فإننا نسعى لتطوير مناهج التعليم وطرق التدريس تطويرا شاملا وفق خطة مدروسة للانتقال من نموذج تربوي تقليدي قائم على الحفظ والتلقين إلى نموذج تربوي حديث يدعم التفكير الناقد وينمي قدرة التلاميذ على حل المشكلات.

ودعما لهذا التوجه حرصت على تكليف المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي بإعداد أدلة تقويم الطالب بهدف تقديم نماذج متنوعة من الأسئلة والاختبارات التحصيلية للتدريب عليها، ولتتمكنوا من خلالها من الوقوف على مدى استيعابكم لجوانب المادة الدراسية المختلفة، وقد روعي في إعدادها أن تتضمن مختلف نوعيات الأسئلة المطابقة لمواصفات الورقة الامتحانية، وتدرجها في الاعتماد على المستويات المعرفية المختلفة حتى يستفيد منها الطالب والمعلم.

وختاما أبنائي الأعزاء الطلاب والطالبات: تعلموا أن الدولة تعي مسئوليتها إزاء قضية تطوير التعليم وإصلاح المؤسسة التعليمية.. والارتفاع بمكانتها، وتتطلع إلى أن يقف المجتمع بأسره مؤيدا لأهدافها.. مساندا لتبعاتها.. كي نحقق هدفنا القومي في إحداث تطوير إيجابي حقيقي في نظامنا التعليمي ومؤسساتنا التعليمية..

وزير التربية والتعليم

رئيس مجلس إدارة المركز

القومي للامتحانات والتقويم التربوي

أ.د/ الهلالي الشربيني

الوحدة الأولى: الكهربية التيارية والكهرومغناطيسية

الفصل الأول: التيار الكهربي وقانون أوم وقانونا كيرتشوف.

الفصل الثاني: التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي وأجهزة القياس الكهربي.

الفصل الثالث: الحث الكهرومغناطيسي.

الفصل الرابع: دوائر التيار المتردد.

الفصل الأول: التيار الكهربى وقانون أوم وقانونا كيرتشوف

الاختبار الأول

السؤال الأول

أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

١- كمية فيزيائية تعادل مقاومة موصل طوله واحد متر ومساحة مقطعه واحد متر مربع عند درجة حرارة معينة .
٢- فرق الجهد بين طرفي موصل مقاومته واحد أوم ويمر به تيار شدته واحد أمبير.
٣- مقاومة موصل يسمح بمرور تيار شدته واحد أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه واحد فولت .
٤- القانون الذي ينص على أن شدة التيار المار في موصل تتناسب تناسبا طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه.
٥- كمية الشحنة الكهربية الناتجة عن مرور تيار شدته واحد أمبير عبر مقطع من الموصل خلال ثانية واحدة.

ب) أولا : أكتب عاملين من العوامل التي يتوقف عليها كل مما يأتي :

١- التوصيلية الكهربية لمادة موصل .
٢- المقاومة الكهربية لسلك معدني.
٣- شدة التيار المار خلال البطارية عند غلق دائرتها .

ثانيا : قارن بين كل مما يأتي :

١- المقاومة الكهربية والمقاومة النوعية (من حيث وحدة القياس).
٢- شدة التيار وفرق الجهد (من حيث الجهاز المستخدم لقياسهما) .
٣- قانونا كيرشوف الأول والثاني من حيث (المبدأ العلمي الذي يعتمدعليه كل منهما) .

جـ) وصل فولتميتر مقاومته $500\ \Omega$ على التوازي بمقاومة مجهولة ثم وصل بهما على التوالي أميتر. وعندما وصل طرفا المجموعة بعمود كهربي كانت دلالة الأميتر $0.01\ A$ وكانت قراءة الفولتميتر $3\ V$ أوجد قيمة المقاومة المجهولة .

السؤال الثانى:

أ) اذكر السبب العلمى لكلا مما يأتى:

١- نقص المقاومة الكلية لمجموعة مقاومات بتوصيلها معا على التوازى.

٢- زيادة المقاومة الكلية لمجموعة مقاومات بتوصيلها معا على التوالى.

٣- تغير فرق الجهد بين طرفي مصدر كهربي بتغير المقاومة الكلية لدائرته.

٤- تغييرالمقاومة في الريوستات المنزلق (المقاومة المتغيرة) .

٥- توصيل الأجهزة الكهربية والمصابيح في المنازل على التوازى .

ب) أولا : أكتب العلاقة الرياضية التي تعبر عن كل مما يأتي :

١- قانون كيرشوف الأول.

٢- المقاومة الكهربية لموصل بدلالة مقاومته النوعية.

٣- قانون أوم لدائرة مغلقة .

ثانيا :أذكر وحدة قياس الكميات الفيزيائية التالية مع ذكر وحدة مكافئة لكل منها:

١- المقاومة الكهربية .

٢- شدة التيار الكهربي .

٣- القدرة الكهربية .

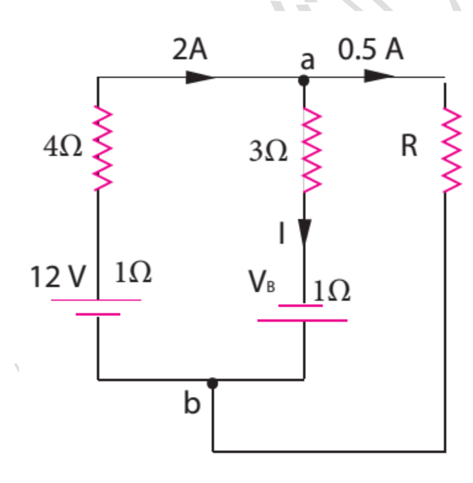
جـ) من خلال الشكل المقابل للدائرة الكهربية،

احسب:

أ- فرق الجهد بين النقطتين a & b (V_{ab})

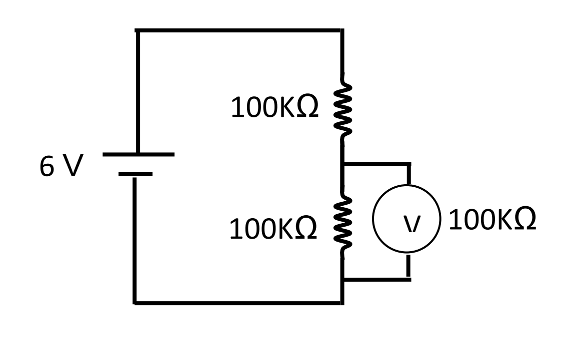
ب- القوة الدافعة الكهربية (V_B)

جـ- قيمة المقاومة (R)



السؤال الثالث:

أ) تخير الإجابة الصحيحة من بين الإجابات بين القوسين:

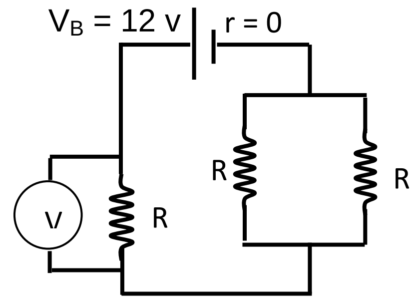


١- مقاومة الفولتميتر في الشكل 100 KΩ (ومع إهمال المقاومة الداخلية للبطارية) فكم تكون قراءته ؟

(4V - 3V - 2V - zero)

٢- عندما وصلت عدة مقاومات متساوية على التوالي كانت المقاومة المكافئة لها 100 Ω، وعندما وصلت على التوازي كانت المقاومة المكافئة لها 4 Ω فان قيمة كل مقاومة منها = ...

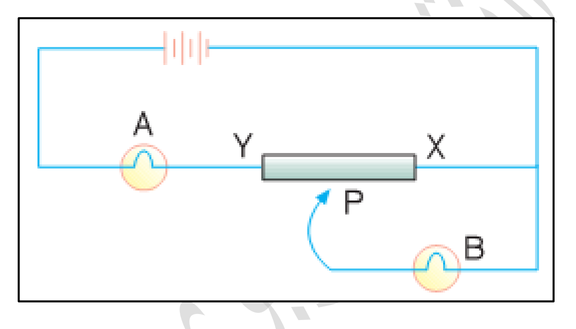
(40Ω - 30Ω - 20Ω - 10Ω)



٣- قراءة الفولتميتر في الدائرة المقابلة تساوى ....

(12V - 8V - 6V - 4V)

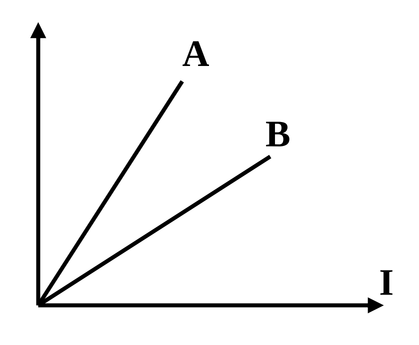
٤- وصلت ثلاث مصابيح متماثلة على التوالي إلى مصدر كهربي مهمل المقاومة الداخلية ، ثم وصلت مرة أخرى على التوازي مع نفس المصدر ، فان النسبة بين القدرة المستنفذة في كل من الدائرتين على الترتيب .... **(1 : 2 - 1 : 3 - 1 : 6 - 1 : 9)**



٥- في الشكل المقابل ، ماذا يحدث لإضاءة المصباحين A , B في الدائرة اثناء تحرك المنزلق P من النقطة X إلى النقطة Y ؟ بفرض اهمال المقاومة الداخلية للبطارية.

	المصباح A	المصباح B
(أ)	لا تتغير.	تزداد
(ب)	تزداد	تزداد
(جـ)	تقل	لاتتغير
(د)	تزداد	تقل

ب) **أولا :** يوضح الشكل البياني المقابل العلاقة بين فرق الجهد عبر كل من سلكين (A) و (B)، وشدة التيارالمار في كل منهما. فإذا كان السلكان متساويين في الطول ومساحة المقطع.



١- أي السلكين له مقاومة أكبر ؟ ولماذا ؟

٢- إذا وصل السلكين معا على التوازي مع مصدر كهربي ، فأيهما يستنفذ قدرة أكبر ؟ ولماذا ؟

ثانيا : لديك بكرة ملفوف عليها سلك نحاسي على هيئة ملف دائري وقد ظهر من السلك طرفيه ، ومعلوم نصف قطر السلك (r) وعدد لفاته (N) ، وأميتر ، وفولتميتر، وأسلاك توصيل، ومسطرة. بإستخدام هذه الأدوات فقط اشرح الخطوات العملية لتعيين المقاومة النوعية للنحاس.

جـ) عمود من الزئبق في أنبوبة طوله 106.3 cm ومساحة مقطعه $1\ mm^2$ ومقاومته $1\ \Omega$.

احسب: ١- المقاومة النوعية للزئبق .

٢- التوصيلية الكهربية للزئبق .

السؤال الرابع :

أ) علل لكل مما يأتي :

١- لابد من وجود فرق جهد بين طرفي موصل لنقل الشحنات الكهربية خلاله.

٢- التوصيلية الكهربية لمادة موصل لا تتغير بتغيير أبعاده .

٣- فرق الجهد بين طرفي مصدر كهربي = قوته الدافعة الكهربية في حالة عدم مرور تيار خلاله.

٤- يمكن أن يتحكم الريوستات في شدة التيار المار في الدائرة الكهربية.

٥- تقل مقاومة الموصل بزيادة مساحة مقطعه مع ثبوت طوله ودرجة حرارته.

ب) أولا : ماذا نعنى بقولنا أن ؟

١- الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربية مقدارها 50 C بين نقطتين يساوى 500 J

٢- شده التيار المار في موصل 5 A

٣- المقاومة النوعية للنحاس عند درجة حرارة معينة $1.68 \times 10^{-8} \Omega.m$

ثانيا : اثبت أنه إذا وصلت ثلاث مقاومات على التوالي فان المقاومة المكافئة لهم تساوى :

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

جـ) يسجل الجدول التالي التغير في فرق الجهد بين قطبي بطارية مع تغير شدة التيار المار خلالها

V (Volt)	8	7	5	3	1	b
I (A)	0.5	1	2	a	4	4.5

إرسم العلاقة البيانية التي تمثل البيانات الموجودة بالجدول بحيث يمثل فرق الجهد على المحور الرأسي ، ومن الرسم البياني أوجد :

١- قيمة كل من a , b

٢- القوة الدافعة الكهربية للبطارية .

٣- المقاومة الداخلية للبطارية .

الفصل الأول : التيار الكهربى وقانون أوم وقانونا كيرتشوف

الاختبار الثاني

السؤال الأول:

أ) أكتب المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات التالية :

١- مقلوب مقاومة سلك طوله واحد متر ومساحة مقطعه واحد متر مربع عند درجة حرارة معينة.

٢- مقدار الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربية مقدارها واحد كولوم بين طرفي موصل.

٣- ما يساوي فرق الجهد بين طرفي بطارية في دائرة مفتوحة .

٤- القانون الذي ينص على أن المجموع الجبري للتيارات الداخلة عند نقطة تفرع في دائرة مغلقة تساوي المجموع الجبري للتيارات الخارجة منها .

٥- فيض من الشحنات الكهربية التي تمر في موصل .

ب) أولا : أكتب عاملا واحدا يؤثرعلى كل مما يأتي :

١- المقاومة النوعية لموصل .

٢- شدة التيار المار في موصل متصل على التوالي بمصدر كهربي مهمل المقاومة الداخلية .

٣- اتجاه سريان كمية من الكهربية بين نقطتين في دائرة كهربية مغلقة .

ثانيا : قارن بين كل مما يأتي :

١- المقاومة النوعية للفضة والتوصيلية الكهربية لها. (من حيث تأثير خفض درجة حرارة الموصل)

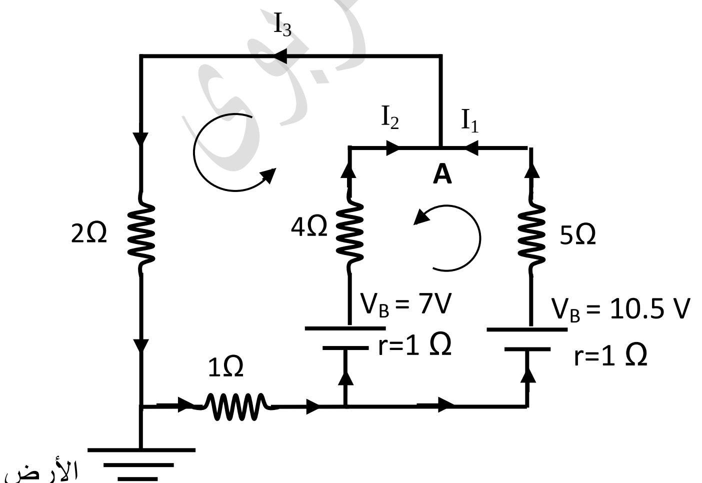
٢- فرق الجهد بين طرفي كل من سلكين متماثلين فى الطول ومساحة المقطع، أحدهما من النحاس والآخر من البلاتين ومتصلين معاعلي التوالي (مع إهمال التغيرفي درجة حرارتهما).علما بأن المقاومة النوعية للنحاس أقل من مثلتها للبلاتين.

٣- فرق الجهد بين نقطتين والقوة الدافعة الكهربية لمصدر. (من حيث المفهوم العلمي)

جـ) فى الدائرةالكهربية الموضحة بالشكل، و باستخدام قانونا كيرشوف. أوجد كل من :

١- شدة التيار المار في كل فرع .

٢- الجهد الكهربي عند النقطة **A**.



السؤال الثاني

أ) عرف بعبارة علمية كل مما يأتي :

١- قانون كيرشوف الثاني.

٢- المقاومة الكهربية لموصل.

٣- الأمبير.

٤- شدة التيار الكهربي.

ب) أولا : أكتب الصيغة الرياضية التي تعبر عن كل مما يأتي :

١- قانون أوم.

٢- القدرة الكهربية.

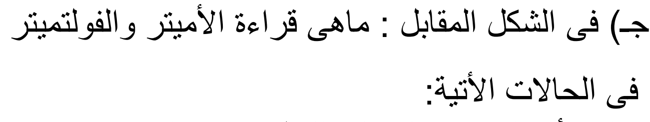
٣- قانون كيرشوف الأول.

ثانيا : أذكر الكميات الفيزيائية التي تقاس بالوحدات التالية مع ذكر وحدة قياس مكافئة لكل منها :

١- $A . \Omega$

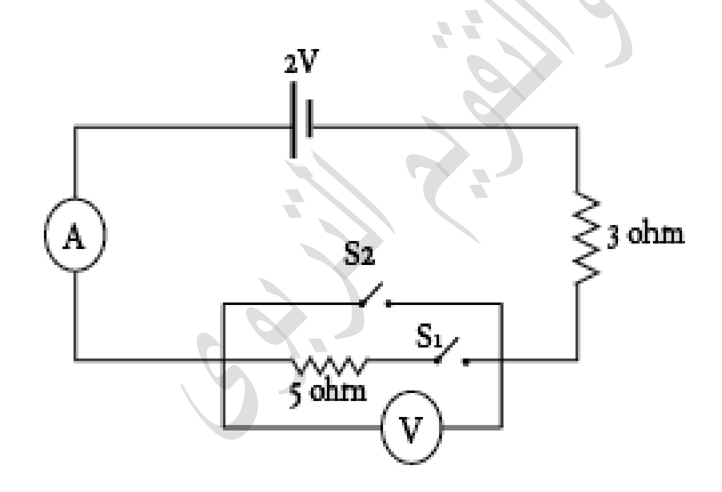
٢- $A . s$

٣- $\Omega^{-1}.m^{-1}$



جـ) فى الشكل المقابل : ماهى قراءة الأميتر والفولتميتر

فى الحالات الأتية:
(علما بأن المقاومة الداخلية للبطارية مهملة).



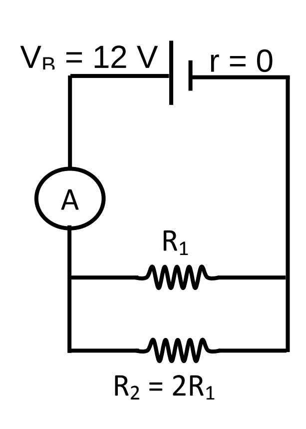
١- عند فتح المفتاحين S_1 , S_2 معا ؟

٢- عند غلق المفتاحين S_1 , S_2 معا ؟

٣- عند غلق المفتاح S_1 وفتح المفتاح S_2 ؟

السؤال الثالث:

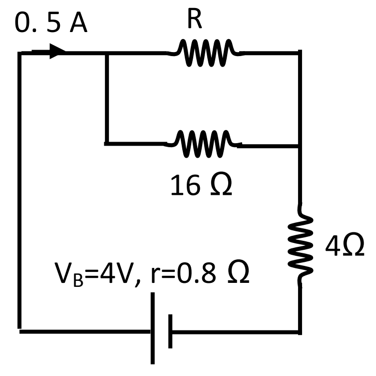
أ) تخيرالإجابةالصحيحة من بين الإجابات المعطاة بين الأقواس:



١- في الشكل المقابل إذا كانت شدة التيار المار في المقاومة R_1 هي 2 A

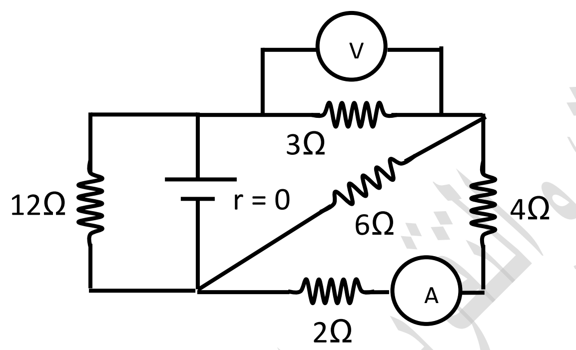
فان المقاومة المكافئة للدائرة = ...

(3 Ω - 4 Ω - 6 Ω - 12 Ω).



٢- في الدائرة المجاورة قيمة المقاومة R تساوى ....

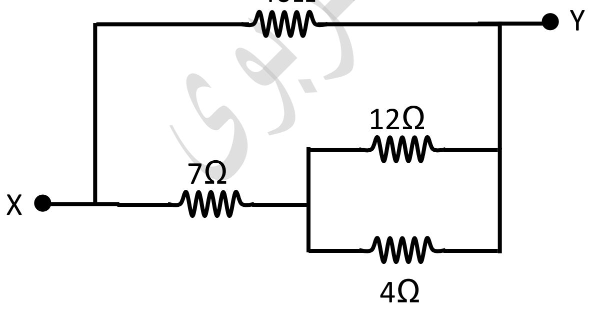
(2 Ω - 4 Ω - 6 Ω - 8 Ω)



٣- في الشكل إذا كانت شدة التيار المار في المقاومة 2 Ω = 1A ، فإن التيار المار في المقاومة 12 Ω يساوى ....

(0.5 A - 1 A - 1.5 A - 2 A)

٤- في الشكل المقابل ، عند توصيل بطارية مهملة المقاومة الداخلية إلى النقطتين X , Y ، فإن المقاومة المكافئة بينX , Y تساوى .....



(2Ω - 4Ω - 6Ω - 8Ω)

٥- فيالشكل السابق إذا نقلت البطارية من موضعها السابق لتحل محل المقاومة **7Ω**، فإن المقاومة المكافئة للدائرة تصبح ....

(40Ω - 41Ω - 42Ω - 43Ω)

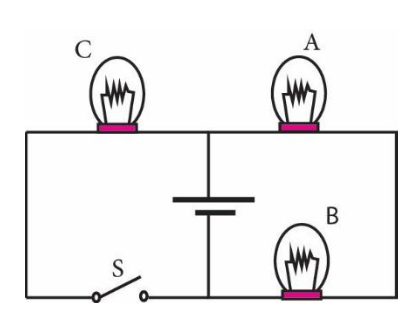
ب) أولا : متى يكون كل زوج من الكميات الفيزيائية التالية متساوى عدديا ؟

١- المقاومة الكهربية لسلك والمقاومة النوعية لمادته.

٢- شدة التيار المار في موصل وفرق الجهد بين طرفيه .

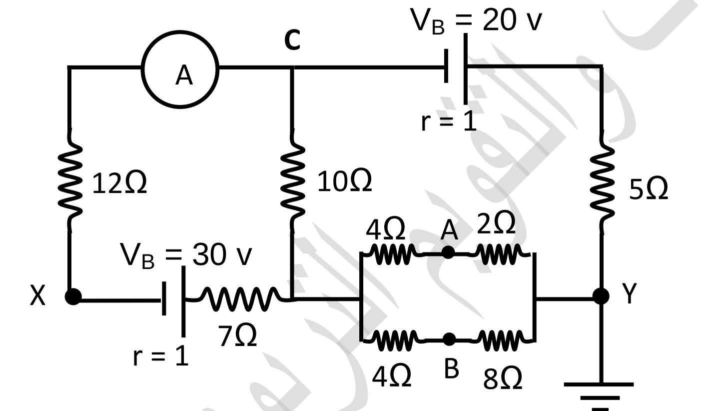
٣- شدتي التيار المار في مقاومتين مختلفتين فى القيمة متصلتين معا في دائرة كهربية مغلقة .

ثانيا : ١- فى الشكل المقابل ثلاثة مصابيح متماثلة متصلة مع بطارية مهملة المقاومة الداخلية ماذا يحدث لإضاءة المصباح B عند غلق المفتاح S ، مع التفسير؟



٢- فى السؤال السابق، إذا كانت المقاومة الداخلية للبطارية غير مهملة، ماذا يحدث لإضاءة المصباح B عند غلق المفتاح S مع التفسير؟

جـ) في الدائرة الموضحة بالشكل، وباستخدام قانونا كيرشوف أوجد كل من :



١- قراءة الأميتر .

٢- فرق الجهد بين النقطتين A , B

٣- الجهد الكهربي عند النقطة **X**

السؤال الرابع :

أ) علل لكل مما يأتى :

١- تتغير مقاومة سلك معدني بتغير درجة حرارته.

٢- المقاومة النوعية لمادة الموصل لا تتغير بتغير مساحة مقطعه.

٣- عند توصيل ثلاثة مصابيح متماثلة معا على التوالي ببطارية ، فإن شدة إضاءتها تختلف عن تلك إذا تم توصيلها معا على التوازي مع نفس المصدر.

٤- فرق الجهد بين قطبي بطارية يكون أقل من قوتها الدافعة الكهربية.

٥- تزداد مقاومة الموصل بزيادة طوله مع ثبوت مساحة مقطعه عند ثبوت درجة الحرارة.

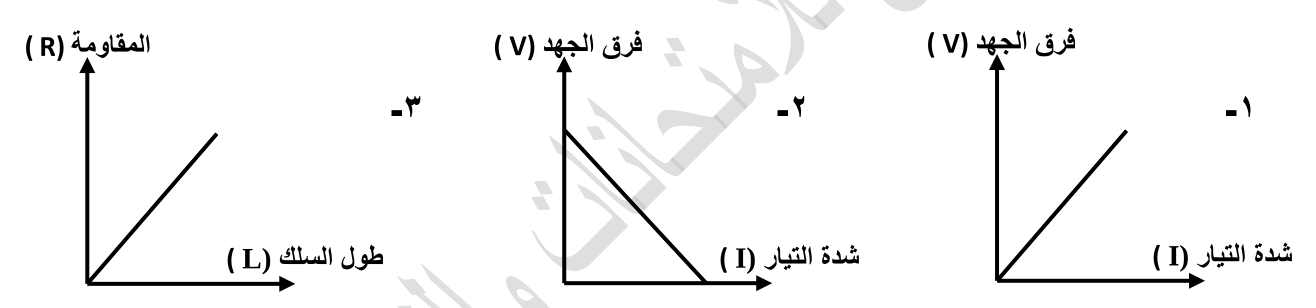
ب) أولا : ما النتائج التي يمكن أن تحدث لكل من ؟

١- مقاومة موصل عند زيادة شدة التيار المار فيه إلى الضعف ، مع ثبوت درجة حرارته.

٢- المقاومة النوعية لمادة موصل معدني عند زيادة طول موصل إلى الضعف.

٣- المقاومة الكلية لدائرة كهربية عند إضافة عدة مقاومات على التوالي مع المصدر الكهربي.

ثانيا : أكتب ما يساويه ميل الخط المستقيم في كل من الأشكال البيانية التالية :



جـ) يسجل الجدول التالي المقاومة الأومية لعدة أسلاك من نفس المعدن طول كل منها 12m و مقلوب مساحة مقطع كل من هذه الأسلاك.

R Ω	6	7.5	10	15	23	30
$\frac{1}{A}$ x10^6 m^{-2}	2	2.5	3.3	5	7.7	10

إرسم العلاقة البيانية التي تمثل هذه البيانات بحيث تكون المقاومة R على المحور الرأسي، و مقلوب مساحة مقطع السلك على المحور الأفقي ، ومن الرسم البياني أوجد :

١- مقاومة سلك من نفس المادة وله نفس الطول ومساحة مقطعه $0.0025\ cm^2$

٢- التوصيلية الكهربية لمادة السلك .

الفصل الثانى: التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى وأجهزة القياس الكهربية

الاختبار الأول

السؤال الأول :

(أ) أكتب المصطلح العلمي الذي تعبر عنه كل عبارة من العبارات التالية :

١- يساوي عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على ملف عندما يمر به تيار كهربي ويكون مستواه موازياً لفيض مغناطيسي كثافته واحد تسلا.

٢- مقاومة صغيرة توصل على التوازي مع ملف الجلفانومتر لتحويله إلى أميتر.

٣- زاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر عند مرور تيار كهربي شدته الوحدة في ملفه.

٤- كثافة الفيض المغناطيسي التي تولد قوة مقدارها واحد نيوتن على سلك طوله واحد متر يمر به تيار كهربي شدته واحد أمبير وموضوع عمودياً على خطوط الفيض المغناطيسي.

٥- قابلية الوسط لنفاذ الفيض المغناطيسي خلاله.

(ب) أولاً : أذكر عاملاً واحداً فقط من العوامل التي يتوقف عليها كل من :

١- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محور ملف حلزوني يمر به تيار كهربي.

٢- نوع القوة المتبادلة بين سلكين مستقيمين يمر فيهما تياران كهربيان.

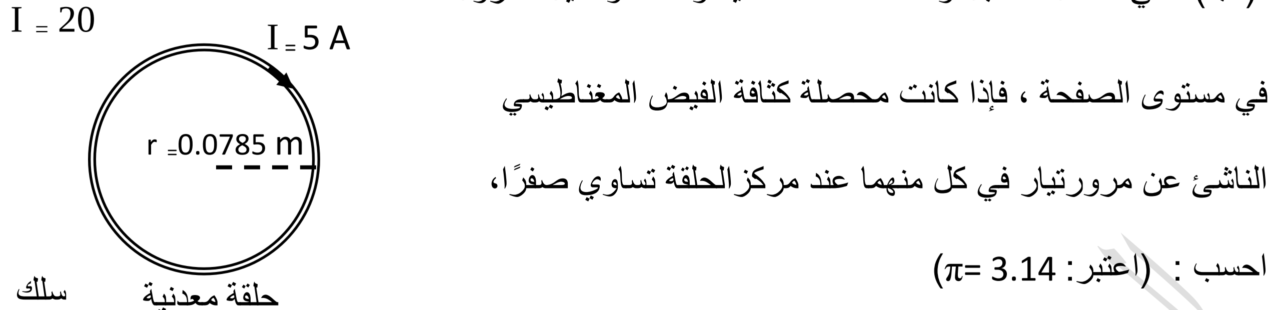
٣- عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف.

ثانيا : قارن بين كل من :

١- حساسية الجلفانومتر قبل وبعد تحويله إلى أميتر من حيث القيمة.

٢- مقاومة الجلفانومتر قبل وبعد تحويله إلى أميتر.

٣- قاعدة فلمنج لليد اليسرى وقاعدة البريمة اليمنى من حيث الاستخدام.



(جـ)   في الشكل المقابل وضعت حلقة معدنية وسلك توصيل معزول

في مستوى الصفحة ، فإذا كانت محصلة كثافة الفيض المغناطيسي

الناشئ عن مرورتيار في كل منهما عند مركزالحلقة تساوي صفرًا،

احسب : (اعتبر: $\pi = 3.14$)

١- بعد السلك عن مركزالحلقة.

٢- حدد اتجاه التيار في السلك.

<u>السؤال الثاني :</u>

(أ) <u>أذكر العلاقة الرياضية المعبرة عن كل مما يأتي</u> :

١- الفيض المغناطيسي المار خلال مساحة ما بدلالة كثافته.

٢- كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري يمر به تيار كهربي .

٣- حساسية الجلفانومتر .

٤- حساب مقاومة مجهولة بمعلومية مقاومة الأوميتر المتصلة به.

٥- مجزئ التيار في الأميتر.

(ب)   <u>أولاً</u> : <u>ما الفكرة العلمية التى بنى عليها</u> ؟

١- تحويل الجلفانومتر الحساس إلى فولتميتر .

٢- عمل الجلفانومتر الحساس.

٣- استخدام الأوميتر في قياس المقاومة.

ثانيا : ما وظيفة كل من ؟

١- المقاومة الثابتة في الأوميتر R_c

٢- الأسطوانة المعدنية داخل ملف الجلفانومتر .

٣- الملفات الزنبركية المثبتة على محور ملف الجلفانومتر.

جـ) وصلت بطارية قوتها الدافعة الكهربية 14 V (ومقاومتها الداخلية مهملة) مع ملف دائري قطره 20 cm وعدد لفاته 50 لفة . فإذا كانت المقاومة النوعية لمادة سلك الملف $7 \times 10^{-7}\ \Omega\ m$ ونصف قطر السلك 1 mm ، احسب عزم الازدواج الذي يؤثر على الملف عند وضعه موازياً لمجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.5 T

السؤال الثالث: (أ) تخير الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١– لتحديد قطبية ملف دائري يمر به تيار كهربي تستخدم قاعدة ....

(اليد اليسرى لفلمنج ـ اليد اليمنى لفلمنج ـ عقارب الساعة)

٢– تزداد كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف لولبي عندما **يزداد**.............

(نصف قطره ـ عدد لفاته ـ طوله)

٣– المجال المغناطيسي لتيار كهربي يمر في ملف لولبي يشبه المجال المغناطيسي لمغناطيس**على شكل**.......... **(حرف U ـ قرص ـ قضيب)**

٤– ينعدم عزم الإزدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي عندما يكون مستوى الملف.. **(موازياً للفيض ـ عمودياً على الفيض ـ مائلاً بزاوية حادة على الفيض)**

٥- اتجاه القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربي وموضوع عمودياً على اتجاه الفيض المغناطيسي يكون عموديا على..............

(اتجاه التيار وموازيا لاتجاه الفيض ـ اتجاهي الفيض والتيار ـ اتجاه الفيض وموازيا لاتجاه التيار)

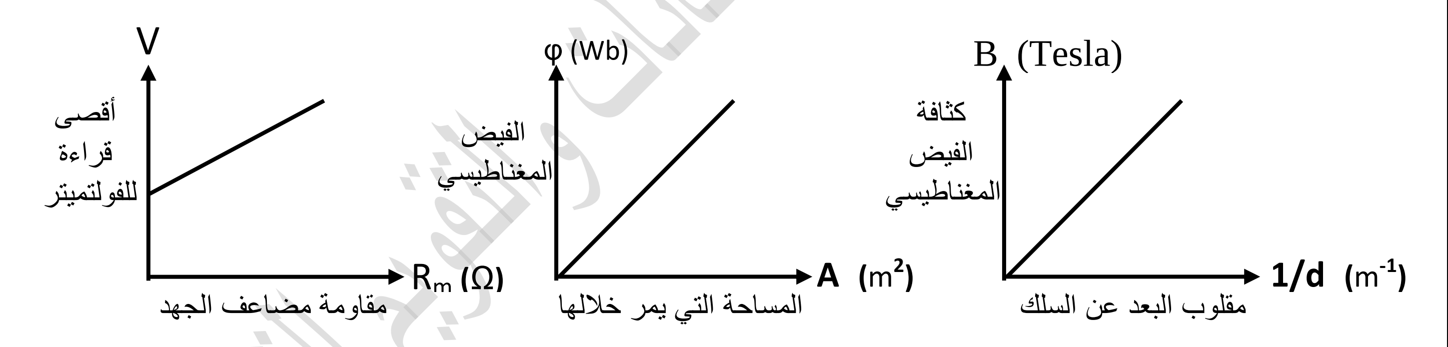
(ب) أولاً : متى تكون القيم التالية مساوية للصفر؟

١- كثافة الفيض عند المركز المشترك لحلقتين معدنيتين متداخلتين وفي مستوى واحد حيث كان قطر الأول ضعف قطر الثاني ويمر بكل منهما تيار كهربي.

٢- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بين سلكين متوازيين يمر بهما تياران كهربيان.

٣- القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي.

ثانياً : أكتب ما يساويه ميل الخط المستقيم فى كل من الأشكال البيانية التالية :



(جـ) يراد تحويل مللي أميتر مقاومة ملفه 4 أوم وأقصى تيار يتحمله 16 مللي أمبير إلى أوميتر باستخدام عمود كهربي قوته الدافعة 1.5 فولت ومقاومته الداخلية 1.75 أوم .

١- ما قيمة المقاومة العيارية اللازم استخدامها لتحويله؟

٢- احسب المقاومة الخارجية التي تجعل مؤشره ينحرف إلى 10 مللي أمبير.

٣- أوجد شدة التيار المار به إذا وصل بمقاومة خارجية قيمتها 300 أوم.

السؤال الرابع :(أ) **علل لكل مما يأتي :**

١- يتحرك سلك معدني حر الحركة عندما يمر به تيار كهربي ويكون السلك عموديا على مجال مغناطيسي.

٢- يقل عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار تدريجيًا حتى ينعدم مع دورانه بدءً من الوضع الذي يكون فيه موازيا لفيض مغناطيسي.

٣- لايتحرك سلك مستقيم حر الحركة موضوع داخل ملف حلزونى وعلى امتداد محوره رغم مرور تيار كهربي في كل من السلك والملف.

٤- يتجاذب سلكان مستقيمان متوازيان حرا الحركة إذا مر فيهما تيار كهربي في نفس الاتجاه.

٥- قد لا توجد نقطة تعادل عند مرور تيار كهربي في سلكين متوازيين.

(ب) أولاً : ما النتائج المترتبة على كل من ؟

١- زيادة قيمة مضاعف الجهد المتصل بالجلفانومتر.

٢- عدم وجود مقاومة متغيرة في دائرة الأوميتر.

٣- تقليل مقاومة مجزئ التيار المتصل بالجلفانومتر.

ثانياً : حدد الحالة اتي يمكن أن يحدث فيها كل مما يلي :

١- تنافر سلكين مستقيمين متوازيين يمر بهما تيار كهربي.

٢- انعدام كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري يمر به تيار كهربي.

٣- عدم دوران ملف مستطيل قابل للدوران يمر فيه تيار كهربي وموضوع داخل مجال مغناطيسي.

(جـ) يبين الجدول التالي العلاقة بين كثافة الفيض B لمجال مغناطيسي يمكن تغيير شدته ، وعزم الازدواج T المؤثر على ملف مستطيل يحمل تيار شدته I وعدد لفاته N ومساحة مقطعه A وموضوع بحيث يكون مستواه موازياً لهذا المجال المغناطيسي.

كثافة الفيض المغناطيسي B (تسلا)	0.1	0.2	X	0.5	0.6	0.8
عزم الازدواج $\mathcal{T}$ (نيوتن . متر)	20	40	80	100	Y	160

ارسم العلاقة البيانية بين عزم الازدواج $\mathcal{T}$ على المحور الرأسي، وكثافة الفيض المغناطيسي B على المحور الأفقي . ومن الشكل البياني أوجد :

١- القيم (X) ، (Y)

٢- عزم ثنائي القطب المغناطيسي .

الفصل الثانى: التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى وأجهزة القياس الكهربية

الاختبار الثانى

السؤال الأول : (أ) أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- الفيض المغناطيسي المار عمودياً خلال وحدة المساحات المحيطة بنقطة ما.

٢- مقاومة كبيرة توصل على التوالي مع ملف الجلفانومتر لتحويله إلى فولتميتر.

٣- جهاز قياس يستخدم للاستدلال على وجود تيارات ضعيفة جداً في دائرة كهربية ، وقياس شدتها ، وتحديد اتجاهها.

٤- جهاز يستخدم لقياس قيمة مقاومة مجهولة بطريقة مباشرة.

٥- قطب مغناطيسي ينشأ عند أحد طرفي ملف لولبي إذا كان اتجاه التيار الكهربي فيه عكس اتجاه دوران عقارب الساعة.

(ب) أولاً : أذكر عاملاً واحداً فقط من العوامل التي يتوقف عليها كل من :

١- عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع داخل مجال مغناطيسي.

٢- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تبعد مسافة عمودية عن سلك مستقيم يمر به تيار كهربي.

٣- مقدار القوة المؤثرة علي سلك مستقيم يمر به تيار كهربي وموضوع داخل مجال مغناطيسي.

ثانيا : قارن بين كل من :

١- موضع نقطة التعادل في حالة وجود سلكين مستقيمين ومتوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي مختلف. (من حيث اتجاه التيار في كل منهما).

٢- مجزئ التيار ومضاعف الجهد من حيث طريقة توصيل كل منهما مع ملف الجلفانومتر.

٣- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محور ملف لولبي يمر به تيار كهربي قبل وبعد إبعاد لفاته عن بعضها البعض.

(جـ) ملف دائري قطره 10 cm وعدد لفاته N يحمل تيار شدته I ويولد مجالاً مغناطيسياً عند مركزه فإذا شد الملف بانتظام في اتجاه محوره بحيث يكون ملفاً لولبياً ومر به نفس التيار.

احسب طول الملف اللولبي الذي يجعل كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة داخلية على محوره تساوي ربع كثافة الفيض عند مركز الملف الدائري.

السؤال الثاني : (أ) ما ذا يحدث فى كل من الحالات التالية ؟ مع ذكر السبب :

١- مرور تيار متردد في الجفانومتر ذو الملف المتحرك . **(من حيث انحراف مؤشره)**

٢- وضع اسطوانة من الحديد المطاوع داخل ملف حلزوني يمر به تيار.

(من حيث كثافة الفيض عند نقطة على محوره)

٣- توصيل أميتر على التوازي بين طرفي مقاومة أومية في دائرة كهربية مغلقة.

(من حيث التأثير على فرق الجهد بين طرفيها)

٤- مرور تيار كهربي فى سلك مستقيم موضوع عموديا على مجال مغناطيسي منتظم .

(من حيث اتجاه حركة السلك)

٥- مرور تيار كهربي مستمر عال الشدة خلال جلفانومتر حساس.**(من حيث الأضرار المحتملة)**

(ب) أولاً : أذكر العلاقة الرياضية المستخدمة فى حساب كل مما يأتي :

١- عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف.

٢- القوة المتبادلة بين سلكين مستقيمين متوازيين ويمر بهما تيارين كهربيين مختلفين.

٣- القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم طوله L يمر به تيار كهربي شدته I وموضوع داخل مجال مغناطيسي كثافة فيضه B

ثانيا : ماذا نعني بقولنا أن...؟

١- حساسية الجلفانومتر 0.2 degree / μA

٢- قيمة مضاعف الجهد = $700\ \Omega$

٣- عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف = 8 N .m / T

(جـ) جلفانومتر مقاومة ملفه 5 أوم ويبلغ أقصى انحراف له عندما يصبح فرق الجهد بين طرفي ملفه 0.1 فولت. **احسب :**

١- أقصى تيار يمكن أن يقيسه إذا وصل بمجزئ تيار مقاومته 0.1 أوم .

٢- مقاومة مضاعف الجهد اللازم لتحويل الجلفانومتر إلى فولتميتر يقيس فرق جهد أقصاه 5 V

السؤال الثالث: (أ) تخير الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

I_2 ↑ ↓ I_1

١– في الشكل المقابل I_1 أكبر من I_2 . كثافة الفيض في منتصف المسافة بين السلكين يمكن أن تساوي ....

(B_2 - B_1) — (B_1 - B_2) — (B_1 + B_2)

٢– المقاومة المكافئة لجهاز الفولتميتر تساوي ....

($\frac{R_g\ R_m}{R_g + R_m}$) — ($R_g\ R_m$) — (R_g + R_m)

٣- جلفانومتر مقاومة ملفه R فإن مقاومة مجزئ التيار الذي يجعل حساسيته تقل إلى الثلث هي ....

($\frac{R}{2}$ — $\frac{R}{3}$ — R)

٤– إذا كانت مقاومة مقدارها 100Ω تجعل مؤشر الأوميتر ينحرف إلى نصف التدريج، فإن المقاومة التي تجعله ينحرف إلى ربع التدريج هي ....

(300Ω — 200Ω — 100Ω)

٥- مر تيار كهربي في ملف دائري فنشأ مجال مغناطيسي كثافة فيضه عند مركز الملف B. فعند زيادة شدة التيار الكهربي المار في الملف إلى الضعف وزيادة قطر الملف إلى الضعف دون تغيير عدد اللفات ، فإن كثافة الفيض عند مركز الملف تساوي.............

($\frac{B}{2}$ — **2B** — **B**)

(ب) أولاً : متى تكون القيم التالية مساوية للصفر؟

١- القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم داخل مجال مغناطيسى.

٢- شدة التيار المار بدائرة الأوميتر .

٣- مقدار انحراف مؤشر جهاز الأوميتر عن وضع الصفر على تدريجه.

ثانيا : اثبت أن عزم الازدواج المؤثر على ملف عدد لفاته N يمر به تيار شدته I وموضوع موازيا لفيض مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B يتعين من العلاقة : $\mathcal{T} = B\,I\,A\,N$

(جـ) مقاومة جهاز ميكرو أميتر 250 Ω وأقصى تيار يقيسه 400 ميكرو أمبير . تتصل معه على التوالي مقاومة ثابتة 3000Ω، وكذلك مقاومة متغيرة أقصاها 6565 Ω أوم ، وعمود جاف قوته الدافعة الكهربية 1.5 فولت ومهمل المقاومة الداخلية لاستخدمه كأوميتر لقياس مقاومة مجهولة .**احسب** :

١- قيمة المقاومة التي تستمد من الريوستات ليصل مؤشر الميكرو أميتر إلى نهاية التدريج.

٢- قيمة المقاومة التي توصل مع نهايتي الأوميتر لتجعل المؤشر ينحرف إلى منتصف التدريج.

السؤال الرابع : (أ) علل لكل مما يأتي :

١- القطبان المغناطيسيان الدائمان في الجلفانومتر مقعران.

٢- تدريج الأميتر منتظم بينما تدريج الأوميتر غير منتظم.

٣- تثبيت ملفين زنبركيين بمحور ملف الجلفانومتر ذو الملف المتحرك .

٤- يستخدم مصدر كهربي له قوة دافعة ثابتة داخل الأوميتر.

٥- يوصل الأميتر في الدوائر الكهربية على التوالي، بينما يوصل الفولتميتر على التوازي.

(ب) أولاً : ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي؟

١- استخدام أميتر النهاية العظمى لتدريجه 10 A في قياس تيار شدته 0.5 m A

٢- وضع ساق من الحديد المطاوع داخل ملف حلزوني يمر به تيار كهربي مستمر.

٣- مرور تيار كهربي في ملف مستطيل موضوع موازياً لمجال مغناطيسي.

ثانياً : كيف يمكنك الحصول على ؟

١- أكبر قوة ممكنة تؤثر على سلك مستقيم يمر به تيار كهربي موضوع داخل مجال مغناطيسي.

٢- نقطة تنعدم عندها كثافة الفيض بين سلكين مستقيمين يمر فيهما تيار كهربي في اتجاه واحد بحيث تبعد عن أحد السلكين ربع المسافة بين السلكين.

٣- تقليل حساسية الجلفانومتر إلى النصف.

(جـ) سلك معدني طوله واحد متر يمر به تيار كهربي شدته 10 أمبير موضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه B. ويبين الجدول الآتي العلاقة بين القوة المؤثرة F على ذلك السلك بالنيوتن وجيب الزاوية بين اتجاه المجال والسلك Sin θ

F (N)	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2
Sin θ	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6

ارسم العلاقة البيانية بين القوة المؤثرة على السلك (F) بالنيوتن على المحور الرأسي و (sin θ) على المحور الأفقي.

ومن الرسم أوجد :

١- قيمة القوة المؤثرة على السلك عندما يكون عمودياً على المجال المغناطيسي .

٢- كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على السلك .

الفصل الثالث: الحث الكهرومغناطيسي

الإختبار الأول

السؤال الأول:

أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- متوسط القوة الدافعة المستحثة فى ملف دارحول محوره 180° بدءً من الوضع العمودى على خطوط الفيض المغناطيسى = ... (صفر - $\frac{2NAB}{\Delta t}$ - $\frac{NAB}{\Delta t}$).

بينما يكون متوسط القوة الدافعة المستحثة فيه عندما يبدأ الدوران من الوضع الموازى لخطوط الفيض المغناطيسى = ... (صفر - $\frac{2NAB}{\Delta t}$ - $\frac{NAB}{\Delta t}$).

٢- مع ازدياد خطوط الفيض التى تقطع ملف ، تتولد فيه قوة دافعة تأثيرية .... (عكسية – طردية – مترددة)، ولكن مع تناقص خطوط الفيض التى تقطع الملف تتولد فيه قوة دافعة تأثيرية .... (عكسية – طردية – مترددة)

٣- يتعين اتجاه التيار التأثيرى فى ملف الحث بـاستخدام قاعدة .... (فلمنج لليد اليمنى – لنز – فلمنج لليد اليسرى) بينما يتعين اتجاه التيار التأثيرى فى سلك مستقيم يتحرك عموديا على خطوط الفيض المغناطيسى بـاستخدام قاعدة .... (فلمنج لليد اليمنى – لنز – فلمنج لليد اليسرى)

٤- لا يؤدي المحول الكهربى وظيفته عندما يكون التيار المار في ملفه الابتدائي .... (متغير الشدة موحد الاتجاه – متردد – موحد الشدة وموحد الاتجاه).

٥- يكون التيار المتولد في ملف الدينامو المتصل طرفي ملفه بالمقوم المعدنى .... (تيار متردد – تيار موحد الاتجاه – تيار متغير الشدة)، بينما يكون التيار فى الدائرة الخارجية للدينامو .... (تيار متردد – تيار موحد الاتجاه – تيار متغير الشدة).

ب) **أولاً:** اثبت أن ق.د.ك المستحثة المتولدة فى سلك مستقيم يتحرك عموديا على مجال مغناطيسى تتعين من العلاقة: e.m.f = B L v

ثانياً: اكتب العلاقة الرياضية المستخدمة لحساب كل مما يأتى:

١- القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى ملف ثانوى نتيجة لتغير شدة التيار فى الملف الابتدائى المجاور للملف الثانوى.

٢- كفاءة المحول الكهربى.

٣- القوة الدافعة المستحثة فى سلك مستقيم يتحرك فى مجال مغناطيسي.

جـ) القدرة المتولدة من محطة قوى كهربية 100 كيلو وات بفرق جهد 200 فولت عند طرفي المحطة. ويوجد محول كهربى عند المحطة والنسبة بين عدد لفات ملفيه 1 : 5 . اوجد كفاءة النقل إذا استخدم لنقل هذه القدرة أسلاك مقاومتها 4 أوم.

السؤال الثانى:

أ) **ما النتائج المترتبة على كل مما يأتى؟:**

١- إستبدال نصفي الإسطوانة المعزولة المثبتة بملف الموتور بحلقتين معدنيتين.

٢- توصيل طرفى الملف الإبتدائى فى المحول الكهربي بمصدر تيار مستمر.

٣- وجود فرق جهد عالى بين طرفى مصباح الفلورسنت.

٤- لف الأسلاك المكونة للملفات لفاً مزدوجاً.

٥- تولد ق.د.ك التأثيرية فى ملف الموتور عند دورانه بين قطبى المغناطيس.

ب) <u>أولاً: اذكر عاملين من العوامل المؤثرة على كل مما يأتى.</u>

١- معامل الحث الذاتى لملف.

٢- القوة الدافعة الكهربية العظمى المتولدة فى ملف الدينامو.

٣- كفاءة المحول الكهربى.

<u>ثانياً: ما المقصود بكل من....؟</u>

١- القوة الدافعة الكهربية الفعالة للتيار المتردد = 15 فولت

٢- معامل الحث الذاتى لملف = 0.1 هنرى.

٣- كفاءة المحول الكهربى = 85%.

جـ) ملف مستطيل يدور حول محوره فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 1 تسلا و مساحة وجه الملف = $70\ cm^2$ و يدور 300 لفة كل ½ دقيقة و عدد لفات الملف 100 لفة. اوجد:

١- القوة الدافعة العظمى المتولدة فى الملف.

٢- القيمة الفعالة للقوة الدافعة المتولدة فى الملف.

٣- الفترة الزمنية بدءً من الوضع العمودى للملف حتى تصل ق.د.ك إلى 22+ فولت.

٤- الفترة الزمنية بدءاً من الوضع العمودى للملف حتى تصل ق.د.ك إلى 22- فولت.

<u>السؤال الثالث:</u>

أ) <u>اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات التالية:</u>

١- القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى ملف موضوع بداخل ملف آخر يتغير التيار فيه بمعدل 1 A/s.

٢- القاعدة التي تنص على أن اتجاه التيار المستحث فى ملف يعاكس التغير فى الفيض المسبب له.

٣- قاعدة تستخدم لتحديد اتجاه التيار المستحث و المتولد فى سلك مستقيم يتحرك عمودياً على فيض مغناطيسى.

٤- تيار كهربى مستحث يتولد فى قطعة معدنية نتيجة قطعها لفيض مغناطيسى متغير.

٥- المحول الذي لا يسبب أي فقد في القدرة الكهربية بين ملفيه.

ب) أولاً: بم تفسر؟

١- وجود أكثر من ملف بينهما زوايا صغيرة فى المحرك الكهربى.

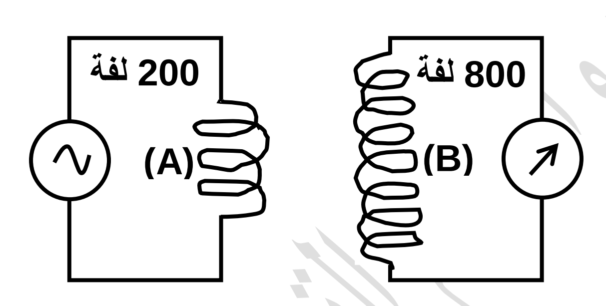
٢- تقسيم أسطوانة الحديد المطاوع فى كل من الدينامو والموتور إلى شرائح معزولة.

٣- استخدام محول كهربى رافع للجهد عند محطة توليد الكهرباء.

ثانياً: اذكر وحدة مكافئة و الكمية الفيزيائية التى يقاس بها كل من:

١- $Wb.\ Sec^{-1}$ ٢- $V.s.A^{-1}$ ٣- $V.s$

جـ) فى الشكل المقابل يمر تيار شدته 2 أمبير فى الملف (A) ينتج فيضا 2.5×10^{-4} Wb يمر خلال الملف (A) و 1.8×10^{-4} Wb يمر خلال الملف (B). احسب:



١. معامل الحث الذاتى للملف (A)

٢. معامل الحث المتبادل بين (A) و (B).

٣. متوسط القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى الملف (B)عندما يتلاشى التيار فى الملف (A) خلال 0.03 ثانية.

السؤال الرابع:

أ) قارن بين كل مما يأتى:

١- سبب وجود أكثر من ملف فى كل من دينامو التيار المستمر و الموتور الكهربى.

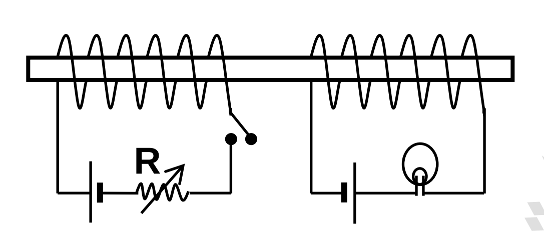
٢- سبب وجود أسطوانة مشقوقة إلى نصفين ومعزولين فى كل من دينامو التيار المستمر و الموتور الكهربى.

٣- قاعدة فلمنج لليد اليمنى وقاعدة لنز من حيث الاستخدام.

٤- المحول الكهربى والمحرك الكهربى من حيث الفكرة العلمية التى بُنى عليها كل منهما.

٥- المحول الرافع للجهد والمحول الخافض للجهد من حيث عدد لفات الملفين الابتدائى و الثانوى.

ب) أولاً: فى الشكل المقابل ، حدد ماذا يحدث لإضاءة المصباح الكهربائى مع ذكر السبب فى كل حالة.



١- لحظة غلق المفتاح.

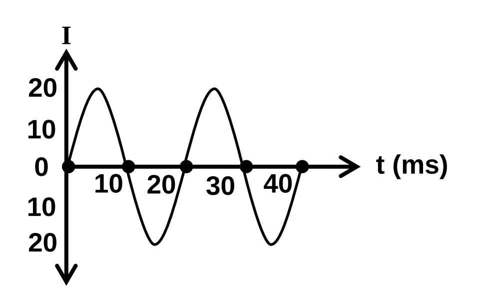
٢- زيادة مقدار المقاومة (R) والمفتاح مغلق.

ثانياً: محول كهربى كفاءته 80% وعدد لفات ملفه الثانوى = عدد لفات ملفه الابتدائى، وكانت لفات الملف الثانوى أكثر سمكاً من لفات الملف الابتدائى.

هل المحول خافض أم رافع للجهد؟ أشرح السبب.

جـ) يمثل الشكل المقابل تغير التيار الكهربي المتولد من دينامو التيار المتردد مع الزمن.

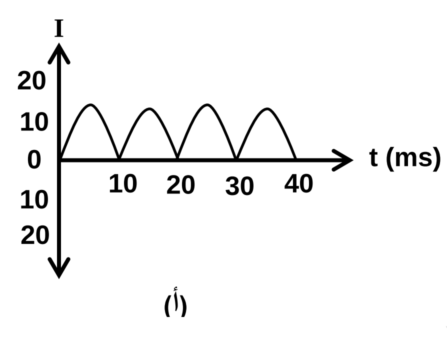
أوجد:



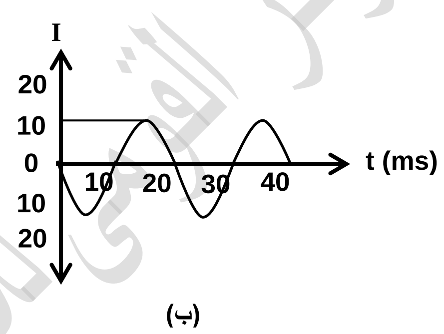
١- السرعة الزاوية لملف الدينامو.

٢- القيمة الفعالة لهذا التيار.

٣- إشرح كيف يمكنك من هذا التيار الحصول على كل من التيارين الممثلين فى الشكلين (أ) و (ب).



(أ)



(ب)

الفصل الثالث: الحث الكهرومغناطيسي

الإختبار الثانى

السؤال الأول:

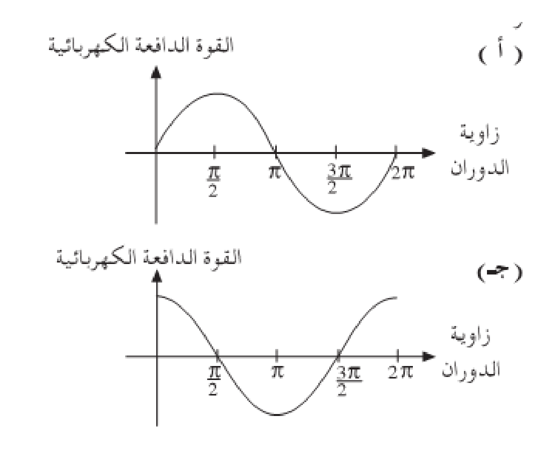
أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

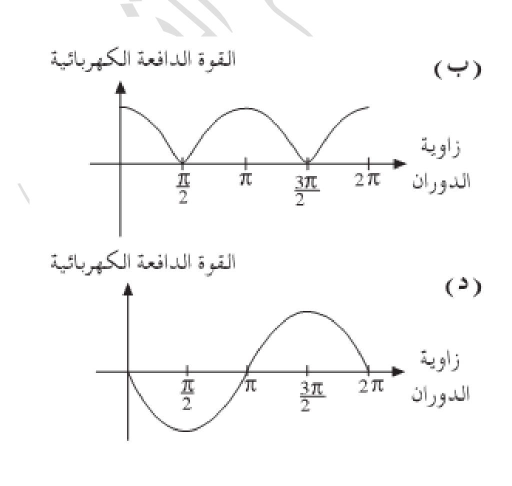
١- إذا كانت شدة التيار العظمى المتولدة فى ملف دينامو هى (I)، فإن متوسط شدة التيار خلال نصف دورة من وضع الصفر يكون .... (صفر - $\frac{I}{2}$ - $\frac{2I}{\pi}$ - $\frac{I}{\sqrt{2}}$)

٢- التيار المستحث المتولد فى ملف بسبب تغير شدة التيار المار فيه يرجع إلى .... (الحث المتبادل – الحث الذاتى – التيارات الدوامية – عزم الازدواج).

٣- فى المحول المثالى الرافع .... (يزداد التيار – تزداد القدرة – يزداد التردد – يقل التيار) الناتج في الملف الثانوى.

٤- ملف مستطيل يدور بين قطبين مغناطيسيين. فإذا دار الملف حول المحور PQ من الوضع المبين بالشكل، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل بصورة صحيحة تغير القوة الدافعة الكهربائية المستحثة في الملف لدورة كاملة واحدة ؟





٥- عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف و اتجاه الفيض المغناطيسى 60° فإن القوة الدافعة المستحثة ستكون ....

($\frac{\sqrt{3}}{2}$ من القيمة العظمى – ½ القيمة العظمى – مساوية للقيمة العظمى – مساوية للقيمة الفعالة).

ب) أولاً: ما العوامل التى يتوقف عليها كل مما يأتى؟

١- القوة الدافعة المستحثة فى تجربة فاراداى.

٢- شدة التيارات الدوامية.

٣- القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المستحثة فى ملف الدينامو.

ثانياً: ملف معزول ملفوف حول ساق من الحديد المطاوع. ماذا يحدث للساق فى كل من الحالات الآتية؟

١- عندما يمر تيار مستمر فى الملف.

٢- عندما يمر تيار متردد فى الملف.

٣- إذا لف سلك الملف لفاً مزدوجاً ومر تيار متردد به.

جـ) ملف مكون من 100 لفة و مساحة مقطعه $200\ cm^2$ موضوع بحيث يصنع زاوية 60° مع اتجاه فيض مغناطيسى منتظم كثافته $\sqrt{3}$ تسلا. احسب:

١- الفيض المغناطيسى المار خلال الملف.

٢- عزم الازدواج المؤثر على الملف عندما يمر به تيار كهربى شدته 2 أمبير.

٣- ق.د.ك المستحثة عند قطع التيار فى الملف خلال 0.1 ثانية.

السؤال الثانى:

أ) اكتب المصطلح العلمى الذى يعبر على العبارات التالية:

١- مقدار القوة الدافعة الكهربية التأثيرية المتولدة في ملف تتناسب طرديا مع حاصل ضرب عدد اللفات ومعدل التغير في الفيض المغناطيسي الذي يجتاز الملف.

٢- جهاز يستخدم فى نقل الطاقة الكهربية من أماكن توليدها إلى أماكن استخدامها دون فقد يذكر فى الطاقة.

٣- جهاز يحول جزء من الطاقة الميكانيكية المبذولة لتحريك الملف في المجال المغناطيسي إلى طاقة كهربية.

٤- عملية تحويل التيار المتردد (متغير الشدة و الاتجاه) إلى تيار موحد الشدة والاتجاه.

٥- قاعدة تستخدم لتحديد إتجاه عزم الازدواج المؤثر على ملف المحرك الكهربي.

ب) أولاً: في الشكل المقابل، ماذا يحدث لشدة إضاءة المصباح عند:

ملف معزول

ساق حديد

S N

مغناطيس

مصباح

١- تقريب المغناطيس في اتجاه الملف؟

٢- وجود المغناطيس بداخل الملف لفترة ؟

٣- ابعاد المغناطيس عن الملف؟

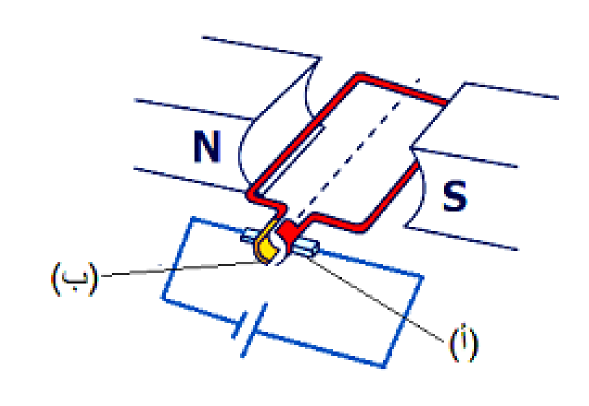
ثانياً: اثبت أن ق.د.ك المتولدة فى ملف معامل حثه الذاتى L نتيجة تغيُر التيار فيه بمعدل $\frac{\Delta I}{\Delta t}$

تُعطى من العلاقة: $e.m.f = - L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

جـ) محول كهربى يخفض الجهد الكهربى من 2400 فولت إلى 120 فولت ، و ينتج قدرة كهربية 13.5 KW، فإذا علمت أن عدد لفات الملف الإبتدائى 4000 لفة و كفاءة المحول 90% . أوجد عدد لفات الملف الثانوى و شدة التيار فى كل من ملفيه.

السؤال الثالث:

أ)) لاحظ الدائرة الكهربائية المبينة بالشكل ، ثم أجب عما يلى:



١) ما إسم الجهاز الكهربى المبين بالشكل؟

٢) أكتب إسم المكون الذى يشير إليه كل من (أ) ،(ب).

٣) ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرمز (ب) ؟

٤) حدد اتجاه دوران الملف.

٥) ماذا يحدث إذا استبدل المكون (ب) بحلقتين معدنيتين تتصل كل حلقة منهما بطرف من طرفي الملف؟

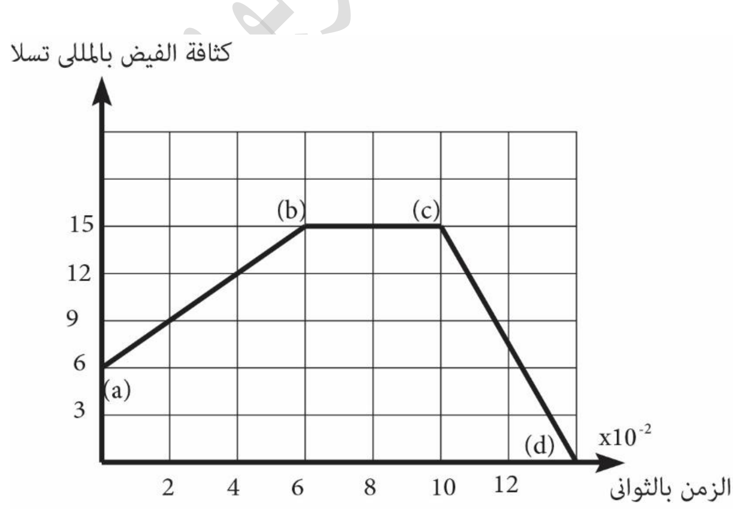
ب) أولاً: اذكر استخداماً أو دورا واحداً لكل من:

١- أفران الحث.

٢- قاعدة فلمنج لليد اليمنى.

٣- ق.د.ك العكسية فى الموتور.

ثانياً: ملف مساحته ($0.04\ m^2$) وعدد لفاته (150) لفة ومستواه عمودي على مجال مغناطيسى متغير وفق الخط البيانى الموضح فى الشكل. احسب متوسط القوة الدافعة المستحثة فى الملف فى كل مرحلة من مراحل التغير.



جـ) ملف مستطيل طوله 20 cm وعرضه 10 cm وعدد لفاته 100 لفة يدور فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.28 تسلا بمعدل 3000 دورة/دقيقة. أوجد:

١- ق.د.ك العظمى المستحثة.

٢- ق.د.ك المتولدة بعد 5 مللى ثانية من وضع الصفر.

٣- ق.د.ك عندما يصنع °30 من الوضع السابق في السؤال رقم (٢).

٤- القيمة الفعالة للقوة الدافعة التأثيرية.

<u>السؤال الرابع:</u>

<u>أ) متى تكون القيم التالية تساوى صفرا؟</u>

١- ق.د.ك التأثيرية المتولدة فى سلك مستقيم يتحرك فى مجال مغناطيسى.

٢- الفيض المغناطيسى المار خلال ملف الدينامو.

٣- ق.د.ك اللحظية فى ملف الدينامو أثناء الدوران.

٤- متوسط القوة الدافعة التأثيرية فى ملف الدينامو أثناء الدوران.

٥- ق.د.ك التأثيرية فى ملف حلزوني فى لحظة غلق دائرته.

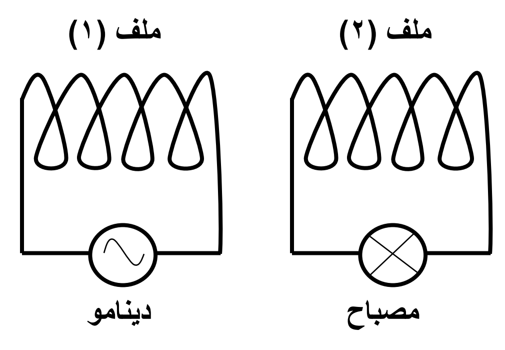
<u>ب) أولاً: قارن بين كل مما يأتى:</u>

١- محول رافع و محول خافض للجهد من حيث قيمة التيار فى كل من الملفين الإبتدائى و الثانوى.

٢- التيار المتردد و التيار المستمر من حيث اتجاه السريان.

٣- متوسط القوة الدافعة الكهربية التأثيرية فى ملف دينامو التيار المتردد خلال ربع دورة وخلال نصف دورة . (من حيث القانون المستخدم)

ثانياً: فى الشكل المقابل، سجل مشاهدتك ثم فسر ماذا يحدث لتوهج المصباح عند ...؟



١- إدخال ساق من الحديد المطاوع فى كل من الملفين.

٢- زيادة تردد دوران ملف الدينامو.

٣- زيادة عدد لفات الملف رقم (٢).

جـ) محول كهربى مثالي عدد لفات ملفه الابتدائي 250 لفة وعدد لفات ملفه الثانوى (N_s) متغير.

استخدم المحول للحصول على فروق جهد متغيرة (V_s) و هذا الجدول يبين العلاقة بين V_s و N_s.

V_s (Volt)	48	72	96	120	144
N_s	50	75	100	125	150

- ارسم V_s على المحور الرأسى (y-axis) و N_s على المحور الأفقى (x-axis). و من الرسم أوجد:

١- ميل الخط البيانى.

٢- جهد المصدر المتصل بالملف الابتدائي

٣- القدرة الناتجة من الملف الثانوى عندما تكون عدد لفاته 200 ومقاومة دائرته 75 أوم.

الفصل الثالث: الحث الكهرومغناطيسي

الإختبار الثالث

السؤال الأول:

أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- الملف الثانوى فى المحول الرافع يكون به.................. أكبر من الملف الإبتدائى.

(قدرة – شدة تيار – فرق جهد – تردد)

٢- عندما يولد ملف الدينامو ق.د.ك = ½ ق.د.ك العظمى يكون مستوى الملف مائل بزاوية ....

على اتجاه خطوط الفيض المغناطيسى.

(30° - 45° - 60° - 90°)

٣- عندما تكون ق.د.ك الفعالة لملف دينامو (50 فولت) لذلك تكون ق.د.ك المتوسطة خلال ¼ دورة

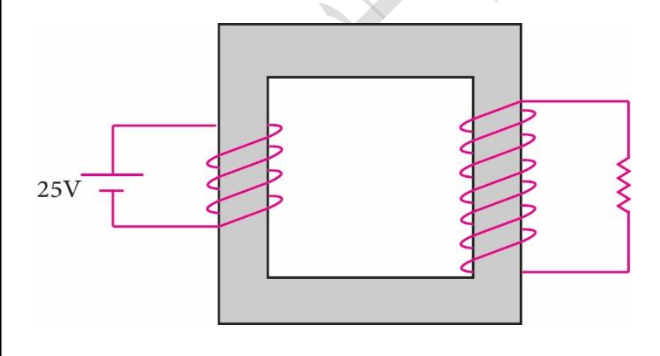
تساوى .... فولت.

(50 – 63 – 70.7 –141.42)

٤- إذا كان الزمن اللازم للوصول من الصفر إلى نصف قيمة ق.د.ك العظمى فى ملف دينامو هو (t)

فإن الزمن اللازم للوصول من الصفر إلى ق.د.ك العظمى هو ....

.(t – 2t – 3t – 4t)



٥- يبين الشكل محول كهربائى متصل ببطارية إذا كان عدد

لفات الملف الأبتدائى (٤) لفة وعدد لفات الملف

الثانوى(٨) لفة فكم يكون فرق الجهد بين طرفى مقاومة

الحمل. ($50V$ - $25V$ - $12.5V$ - صفر)

ب) أولاً:اذكر الكميات الفيزيائية التى تقاس بالوحدات التالية ، ووحدة مكافئة لكل واحدة منها:

١- تسلا.م٢/ثانية.   **٢-** فولت.ثانية/م٢.   **٣-** فولت.ثانية/أمبير.

ثانياً: أذكر عاملاً واحداً فقط من العوامل المؤثرة على كل مما يأتى:

١- إتجاه التيار المتولد فى ملف الدينامو.

٢- إتجاه حركة ملف الموتور الكهربى.

٣- قدرة الموتور الكهربى.

جـ) ملف دينامو تيار متردد يتكون من 420 لفة و مساحة وجه الملف $3\times 10^{-3}\ m^2$ يدور فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.5 تسلا. إذا بدأ الملف حركة من الوضع العمودى على خطوط الفيض و يصل إلى نهايته العظمى بعد $\frac{1}{200}$ ثانية. أوجد:

١- ق.د.ك العظمى.

٢- الزمن اللازم للوصول إلى نصف شدة التيار العظمى.

٣- القيمة الفعالة لشدة التيار.

السؤال الثانى:

أ) ماذا يحدث عندما...؟

١- يصبح ملف الموتور عمودياً على إتجاه المجال المغناطيسى أثناء الدوران.

٢- يكون ملف الدينامو عموديا على خطوط الفيض المغناطيسى **بالنسبة** لمعدل قطع ملف الدينامو لخطوط الفيض المغناطيسى.

٣- زيادة طول الملف فقط إلى الضعف بالنسبة لحثه الذاتى (L).

٤- مرور تيار متردد فى سلك معزول و ملفوف حول ساق مصمتة من الألومنيوم.

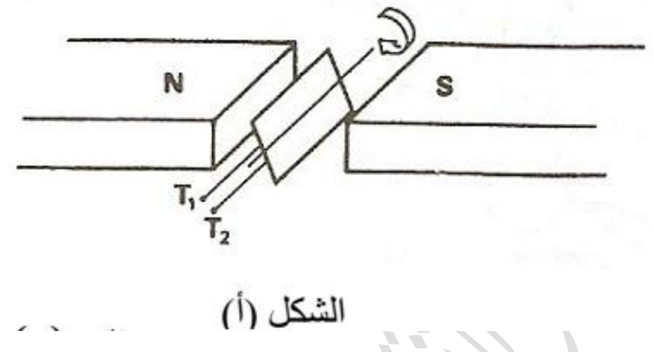
٥- إزاحة الفرشتين فى دينامو التيار المتردد 90^o بحيث يكون الخط الواصل بينهما عمودى على خطوط الفيض المغناطيسى .

ب) أولاً: قارن بين كل من:

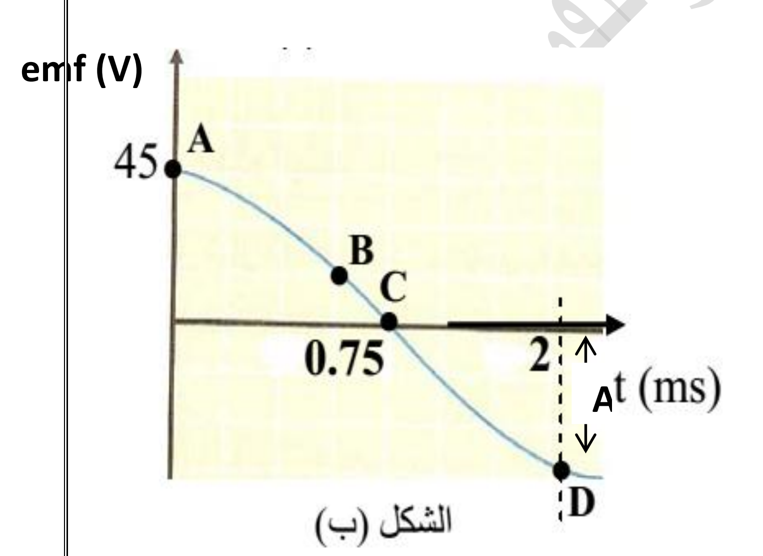
١- الدينامو والموتور الكهربى من حيث الأساس العلمى لكلا منهما.

٢- نقل الطاقة الكهربية من محطات توليد الطاقة إلى أماكن استهلاكها مباشرة مرة، وباستخدام محولات كهربية مرة أخرى.

ثانياً: يوضح الشكل (أ) ملف يدور بين قطبى مغناطيس فى مولد كهربى والطرفان T_1 , T_2 موصلان بدائرة كهربية خارجية ، بينما يوضح الشكل (ب) تغير القوة الدافعة المستحثة لنفس المولد .



الشكل (أ)



الشكل (ب)

١- أى النقاط الموضحة بالشكل (ب): A أو B أو C تمثل القوة الدافعة المستحثة بالملف عند مروره بالوضع العمودى على المجال ؟ فسر اجابتك

٢- أوجد الزمن الذي استغرقه الملف لتتغير القوة الدافعة المستحثة من (45V) إلى (22.5V) للمرة الأولى .

٣- إذا زادت سرعة دوران الملف ، ماتأثير ذلك على كلا من:

أ- القيمة العظمى للقوة الدافعة المستحثة (المسافة A).

ب- الزمن الدورى.

جـ) النسبة بين عدد لفات الملفين فى محول رافع مثالى 1:100 . فإذا وصل ملفه الابتدائي بمصدر تيار متردد 200 فولت. احسب:

1. ق.د.ك التأثيرية فى الملف الثانوى.
2. النسبة بين قيمة التيار فى الملف الإبتدائى إلى الملف الثانوى.
3. القدرة الناتجة فى الملف الثانوى إذا كانت شدة التيار المار فيه 2 أمبير.
4. ماذا يحدث إذا استبدل المصدر المتردد بمصدر تيار مستمر بنفس قيمة ق.د.ك للمصدر المتردد؟

<u>السؤال الثالث:</u>

<u>أ) ما الدور الذي يقوم به كل من؟</u>

١- الحديد المطاوع السيليكونى فى قلب المحول الكهربى.

٢- فرشتى الكربون فى الدينامو و الموتور.

٣- المحول الكهربى عند محطات إنتاج الكهرباء.

٤- الدينامو

٥- فرق الجهد العالى بين طرفي مصباح الفلورسنت.

أولاً: فى الشكل المقابل الساقين (س) و(ص) قابلان للانزلاق على سلكين متوازيين متعامدين على مجال مغناطيسى منتظم . فإذا بدأ المجال المغناطيسى فى التناقص تدريجيا صف حركة الموصلين ، مفسرا إجابتك.

ص س

ثانياً: في المحول الكهربي الرافع للجهد يكون فرق الجهد بين طرفي الملف الثانوي أكبر من فرق الجهد بين طرفي الملف الابتدائي. هل يناقض هذا قانون بقاء الطاقة؟ علل لإجابتك.

جـ) وضع ملف دائرى صغير مكون من لفة واحدة نصف قطره (5 cm) و مقاومة سلكه 10^{-3} أوم فى مركز ملف أكبر مكون من لفة واحدة نصف قطره (50 cm) الذي ينمو خلاله تيار كهربي من صفر إلى 8 أمبير خلال زمن 10^{-6} ثانية. أوجد قيمة التيار المتولد فى الملف الصغير. ($\mu_{air} = 4\pi\times 10^{-7}$ Wb/A.m)

السؤال الرابع:

أ) ما هى الفكرة العلمية التى بنى عليها عمل كل من؟

١- أفران الحث.

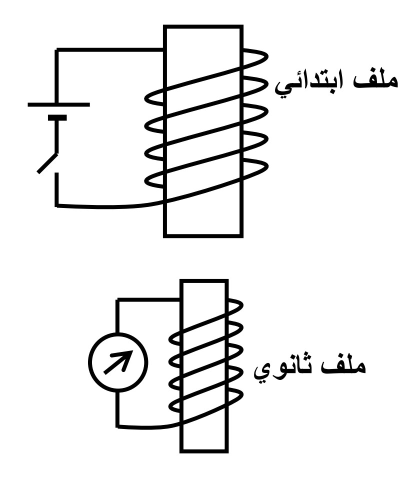
٢- المحرك الكهربي.

٣- المولد الكهربي.

٤- المحول الكهربى.

٥- بدء توهج مصباح الفلورسنت.

ب) أولاً: فى الرسم المقابل، وفي لحظة غلق دائرة الملف الابتدائي:



١- إرسم اتجاهات التيار و الفيض المغناطيسي (الأقطاب المغناطيسية) فى الملف الإبتدائى، مع ذكر القاعدة المستخدمة.

٢- إرسم اتجاهات التيار و الفيض المغناطيسي (الأقطاب المغناطيسية) فى الملف الثانوى، مع ذكر القاعدة المستخدمة.

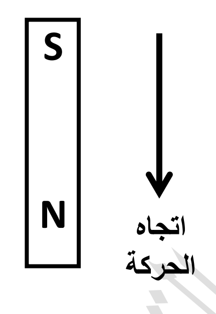
ثانياً: صف وضع ملف الدينامو بالنسبة للفيض المغناطيسى عندما تكون شدة التيار اللحظى:

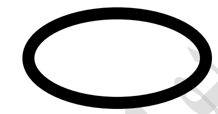
١- نهاية عظمى.

٢- ½ النهاية العظمى.

٣- تساوى القيمة الفعالة.

جـ) فى الشكل ملف دائرى مكون من 200 لفة وضع أفقياً. يتحرك القطب الشمالى للمغناطيس عمودياً على الملف فيتغير الفيض من 2.5×10^{-3} Wb إلى 8.5×10^{-3} Wb خلال زمن 0.4 ثانية. احسب:





١- متوسط ق.د.ك التأثيرية المتولدة.

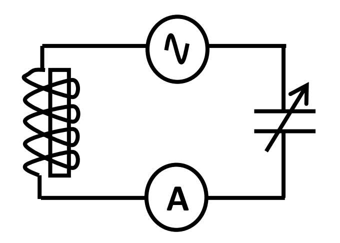
٢- وضح بالرسم إتجاه التيار التأثيرى في الملف مع ذكر القاعدة المستخدمة.

٣- ماذا يحدث للقوة الدافعة الكهربية المتولدة إذا أسقط المغناطيس خلال الملف بسرعة أكبر ؟ لماذا؟

الفصل الرابع: دوائر التيار المتردد

الإختبار الأول

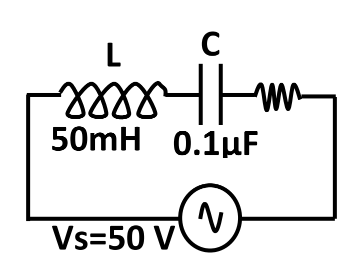
السؤال الأول:



أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- يمثل الشكل دائرة فى حالة رنين، عند إزالة القلب الحديدى من الملف فإن قراءة الأميتر الحرارى ......

أ) تقل ب) تزداد جـ) تظل ثابتة د) تصبح صفرا



٢- إذاكانت الدائرة المقابلة في حالة رنين، فيكون تردد المصدر=

أ) **2.251 KHz** ب) **444.3 MHz**

جـ) **71.2 KHz** د) **7.12 MHz**

٣- فى دائرة LCR أى العبارات صحيحة؟

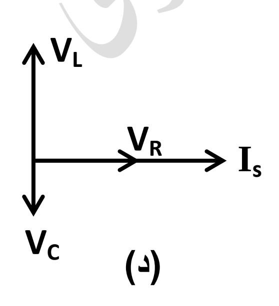
أ) فى حالة الرنين تتساوى المفاعلة مع المقاومة.

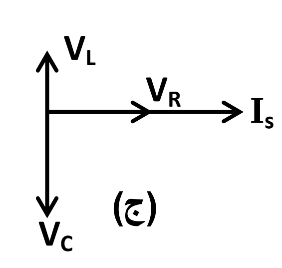
ب) المعاوقة فى حالة الرنين تساوي حث الملف.

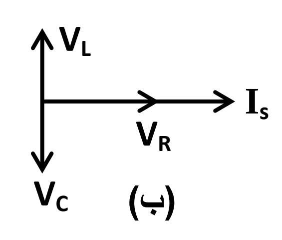
ج) شدة التيار فى حالة الرنين نهاية عظمى.

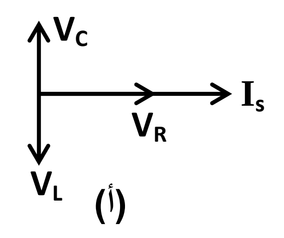
د) المعاوقة فى حالة الرنين نهاية عظمى.

٤- أى من هذه الأشكال يمثل حالة رنين فى دائرة L.C.R؟









٥- عندما تكون دائرة LCR فى حالة الرنين ، تكون المعاوقة...... و تساوى .... للدائرة.

أ) نهاية صغرى – مقاومة ب) **نهاية عظمى – مقاومة**

جـ) نهاية صغرى – مفاعلة د) **نهاية عظمى – مفاعلة**

ب) **أولاً: اذكر عاملين يتوقف عليهما كل من:**

١- المفاعلة الحثية لملف حث.

٢- المفاعلة السعوية لمكثف.

٣- تردد الرنين فى دائرة LRC.

ثانياً: قارن بين كل مما يأتى:

١- الأميتر ذو الملف المتحرك و الأميتر الحرارى من حيث أقسام التدريج.

٢- المفاعلة السعوية و المفاعلة الحثية من حيث تأثيرزيادة التردد على كل منهما.

٣- قراءة أميتر حراري متصل مع ملف حث عديم المقاومة و مصدر كهربي في دائرة مغلقة عند مرور تيار متردد و تيار مستمر تحت تأثير نفس ق.د.ك.

جـ) دائرة توليف كهربية تتكون من مكثف سعته C مللى فاراد و ملف حثه الذاتى L مللى هنرى. هذه الدائرة تستقبل موجات ترددها ٦٠٠ كيلو هرتز. إذا استبدل الملف بآخر حثه الذاتى 3L مللى هنرى، و المكثف بآخر سعته 3C مللى فاراد. **أوجد تردد الموجة التى يمكن استقبالها**.

السؤال الثانى:

أ) **ما الفكرة العلمية التى بُنى عليهاعمل كل مما يأتى؟**

١- الأميتر الحرارى.   ٢- الدائرة المهتزة.   ٣- دائرة الرنين.

٤- المكثف.   ٥- وجود سلك البلاتين إيريديوم فى الأميتر الحرارى.

ب) **أولاً: اكتب العلاقة الرياضية المستخدمة لحساب:**

١- تردد التيار فى دائرة الرنين.

٢- المعاوقة فى دائرة LRC.

٣- المفاعلة السعوية الكلية لثلاثة مكثفات متصلة على التوالى.

ثانياً: ماذا نعنى بقولنا أن ...؟

١- تردد التيار المستخدم فى المنازل = 50 هرتز.

٢- سعة المكثف 16 ميكرو فاراد.

٣- المفاعلة الحثية لملف = 160 أوم.

ج) تيار شدته 1 أمبير يمر فى ملف يتصل ببطارية قوتها الدافعة 12 فولت، عندما تُستبدل البطارية بمصدر تيار متردد تردده 50 هرتز له نفس ق.د.ك للبطارية تكون شدة التيار 0.6 أمبير. فإذا وُصل مكثف مع الملف على التوالى تعود شدة التيار إلى قيمتها السابقة 1 أمبير. أوجد:

١- معامل الحث الذاتى للملف.   ٢- سعة المكثف.

٣- زاوية الطور بين فرق الجهد الكلى و التيار.

السؤال الثالث:

أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات التالية:

١- جهاز يقيس قيمة التيار المتردد و المستمر.

٢- مكون كهربى يُستخدم لتخزين الطاقة الكهربية كشحنات. و يتكون مجالا كهربيا بين لوحيه.

٣- دائرة كهربية تتكون من ملف حث و مكثف متغير السعة تستخدم فى دوائر الاستقبال اللاسلكية.

٤- دائرة كهربية تتكون من ملف حث و مكثف حيث الطاقة المختزنة فى المكثف كمجال كهربى تتحول إلى طاقة مختزنة كمجال مغناطيسى فى الملف.

٥- الممانعة التى يلقاها التيار المتردد فى الملف بسبب حثه الذاتى.

ب) أولاً: إثبت أن تردد التيار فى حالة الرنين يُعطى من العلاقة: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$

ثانياً: متى تكون القيم الآتية = صفر؟

١- زاوية الطور بين الجهد الكلى و التيار فى دائرة L.R.C.

٢- المفاعلة الحثية لملف حث.

٣- المفاعلة السعوية لمكثف ثابت السعة متصل بمصدر تيار متردد.

جـ) مصدر كهربي متردد (220 فولت وتردده 50 هرتز) متصل على التوالى بمقاومة 8 أوم ، وملف حثه الذاتى 0.1 هنرى ، ومكثف مفاعلته السعوية 25.4 أوم. أوجد:

١- المفاعلة الحثية للملف
٢- شدة التيارالمار فى الدائرة.
٣- فرق الجهد بين طرفى كل من المقاومة و الملف و المكثف.
٤- كيف نعدل فى الدائرة لكى نحصل على أكبر شدة تيار؟ أوجد قيمة هذا التيار.

السؤال الرابع:

أ) بم تفسر:

١- فى الترددات العالية جداً تُعتبر الدائرة التى بها ملف حث دائرة مفتوحة.

٢- تُعتبر الدائرة الكهربية التى بها مكثف ثابت السعة دائرة مغلقة عندما يزيد التردد.

٣- أقسام تدريج الأميتر الحرارى غير منتظم.

٤- فى حالة الرنين تكون شدة التيار نهاية عظمى و تكون المعاوقة الكلية أقل ما يمكن.

٥- يحدث اضمحلال للتيار فى الدائرة المهتزة بعد فترة زمنية معينة.

ب) أولاً: ما النتائج المترتبة على...؟

١- إدخال قلب من الحديد المطاوع فى ملف حلزونى بالنسبة للمفاعلة الحثية لملف.

٢- توصيل ملف حث مع مقاومة أومية متصلة بطرفي مصدر تيار متردد بالنسبة لزاوية الطور بين جهد المصدر والتيار.

٣- توصيل بطارية بملف و مكثف على التوالى بالنسبة لمرور التيار الكهربى

ثانياً: اشرح كيف يتحقق ما يأتي:

١- عدم ظهور تأثير حرارة الجو على سلك الاميتر الحرارى.

٢- معايرة (عمل تدريج) للأميتر الحرارى.

٣- ثبات مؤشر الأميتر الحرارى مع مرور تيارخلاله ذو قيمة معينة.

جـ) دائرة كهربية تتكون من مصدر تيار متردد (100 فولت) و (F = 50 Hz) يتصل على التوالى مع مقاومة 25 أوم و ملف حث و مكثف سعته 100 ميكرو فاراد و إذا كان التيار وفرق الجهد لهما نفس الطور، أوجد:

١- المفاعلة الحثية للملف (X_L).

٢- شدة التيار فى الدائرة.

٣- هل الدائرة فى حالة رنين أم لا ، موضحا السبب؟

****

الفصل الرابع: دوائر التيار المتردد

الإختبار الثانى

السؤال الأول:

أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- فرق الجهد المتردد يسبق التيار بزاوية 90° عندما يمر التيار المتردد فى ....

(ملف حث مهملة مقاومته الأومية – مقاومة أومية – مكثف – دائرة مهتزة)

٢- إذا كانت المفاعلة الحثية لملف (440 L) أوم حيث (L) معامل الحث الذاتى للملف، فيكون تردد التيار= .... (44 Hz –70Hz – 400Hz – 140Hz).

٣- وحدة القياس للمفاعلة السعوية .... (V/A – J/C – هنرى – V.s/A)

٤- عند زيادة سعة المكثف في دائرة رنين إلى الضعف و تقليل الحث الذاتى للملف إلى $\frac{1}{8}$ قيمته ، فإن التردد الذي يمكن استقباله ....

(لا يتغير – يتضاعف – يقل للنصف – يقل للربع).

٥- دائرة رنين بها مقاومة أومية قيمتها R ، وملف مفاعلته الحثية 3R ، ومكثف مفاعلته السعوية 2R فإن زاوية الطور بين الجهد الكلي والتيار.............. (60° - 90° -30° - 45°)

ب) أولاً: تتكون الدائرة المقابلة من ملفات عديمة المقاومة الأومية ومصدر متردد. أوجد:

١- المعاوقة الكلية للدائرة.

٢- شدة التيار الكلي.

٣- شدة التيار فى كل ملف.

12mH

628V

50Hz

10mH

40mH

ثانياً: ملف حث عديم المقاومة متصل بأميتر حرارى و مصدر تيار متردد على التوالى. ماذا يحدث لقراءة الأميترعند ....؟

٤- وضع قلب من الحديد المطاوع داخل الملف.

٥- نقص تردد المصدر.

٦- قطع ¼ الملف و توصيل الباقى بنفس المصدر.

جـ) تتصلمقاومة قيمتها 300 Ω على التوالى مع مكثف مفاعلته 265 Ω ومصدر تيار متردد تردد 100 Hz. فإذا كان فرق الجهد عبر المكثف = 5 V احسب:

١- سعة المكثف.

٢- شدة التيار فى الدائرة.

٣- فرق الجهد عبر طرفى المقاومة.

السؤال الثانى:

أ) أكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات التالية:

١- الممانعة التى يلقاها التيار المتردد أثناء مروره فى دائرة تحتوى على مكثف بسبب سعته.

٢- الزاوية المحصورة بين فرق الجهد الكلى V و شدة التيار المتردد I.

٣- مكافىء المقاومة الأومية و المفاعلات السعوية و الحثية فى دائرة LCR.

٤- عدد الدورات التى يدورها ملف الدينامو حول محوره بين قطبى المغناطيس فى الثانية الواحدة.

٥- تيار تتغير شدته لحظيا واتجاهه دوريا

ب) أولاً: ١- أثبت أن المقدار $\sqrt{\frac{L}{C}}$ له نفس وحدات قياس المقاومة حيث L هى الحث الذاتى للملف و C سعة المكثف.

٢- و ضح أنالمقدار $\frac{L}{R}$ له نفس وحدات قياس الزمن حيث L هى الحث الذاتى للملف و R المقاومة الأومية.

٣- وضح أن المقدار (C × R) له نفس وحدات قياس الزمن حيث C هى سعة المكثف و R المقاومة الأومية.

ثانياً: ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

١- للحصول من عدة مكثفات على سعة كهربائية كبيرة فإنها توصل معا على التوالي. ( )

٢- إذا اتصلت (3) مكثفات كهربائية متساوية السعة الكهربائية على التوازي كانت سعتها المكافئة μ F (4.5). فإذا أعيد توصيلها على التوالي ، فإن سعتها المكافئة تصبح μ F (0.5) ( )

٣- في الشكل المقابل ، إذا كانت شحنة المكثف(C_1): (8 μ C) فإن شحنة المكثف (C_2) : 16 μC ( )

C_1 2 μ.F — C_2 4 μ.F

٤- السعة المكافئة لمجموعة مكثفات متصلة معا على التوالي تكون أكبر من سعة أي مكثف منها ( )

جـ) ملف حث عديم المقاومة ومقاومة أومية يتصلان بمصدر متردد تردده 50 Hz . فإذا كان معامل الحث الذاتى للملف 0.8 هنرى و قيمة المقاومة 100 Ω وفرق الجهد عبر المقاومة 12 فولت. احسب:

١- شدة التيار المار بالدائرة.

٢- فرق الجهد عبر الملف.

٣- فرق الجهد الكلى فى الدائرة.

السؤال الثالث:

أ) اذكر تطبيقاً أو استخداماً واحداً لكل مما يأتى:

١- الدائرة المهتزة.

٢- دائرة الرنين.

٣- الأميتر الحرارى.

٤- سلك الإيريديوم بلاتين فى الأميتر الحرارى.

٥- المكثف الكهربى.

ب) **أولاً:** اثبت أن المعاوقة الكلية Z لملف حث عديم المقاومة ومقاومة أومية متصلة معه على التوالى تُعطى من العلاقة :

$$Z = \sqrt{X_L^2 + R^2}$$

ثانياً: ما النتائج المترتبة على...؟

١- زيادة سرعة دوران ملف الدينامو بالنسبة لقيمة المفاعلة السعوية لمكثف متصل بطرفي الدينامو.

٢- إستبدال مصدر تيار متردد بمصدر تيار مستمر له نفس ق.د.ك فى دائرة بها ملف حث و مقاومة أومية بالنسبة لشدة التيار فى الدائرة.

٣- مرور تيار متردد فى الأميتر ذو الملف المتحرك.

جـ) دائرة تتكون من مقاومة أومية 8Ω تتصل على التوالى مع ملف حث عديم المقاومة ومعامل حثه الذاتى 0.1 هنرى و مكثف سعته 12 ميكروفاراد ومصدر تيار متردد قيمته الفعالة 220 فولت وعدد مرات وصول التيار إلى الصفر فى الثانية 101 مرة. احسب:

١- المفاعلة الحثية للملف.

٢- شدة التيار المار فى الملف.

٣- زاوية الطور بين الجهد الكلى و التيار.

٤- ما التعديلات التى يمكن إجراؤها في الدائرة للوصول بالتيار إلى أقصى قيمة فعالة

السؤال الرابع: أ) بم تفسر؟

١- يُثبت سلك الإيريديوم بلاتين فى الأميتر الحرارى على لوحة من مادة لها نفس معامل تمدد السلك.

٢- تستخدم الملفات الحثية في فصل التيارات منخفضة التردد عن التيارات مرتفعة التردد

٣- يُفضل التيار المتردد عن التيار المستمر فى نقله من أماكن تولده لأماكن استهلاكه.

٤- فى حالة الرنين فى دائرة LCR تكون شدة التيار نهاية عظمى.

٥- يوصل سلك الإيريديوم بلاتين على التوازى بمقاومة صغيرة على التوازي.

ب) أولاً: لديك دينامو تيار متردد يمكن تغيير سرعة دوران ملفه ، ومقاومة أومية ، وملف حث ، ومكثف. إذا وصلت كل منهم على حدة مع الدينامو وتمت زيادة سرعة ملف الدينامو إلى الضعف كل مرة. وضح ماذا يحدث لشدة التيار فى كل من المكونات الثلاثة.

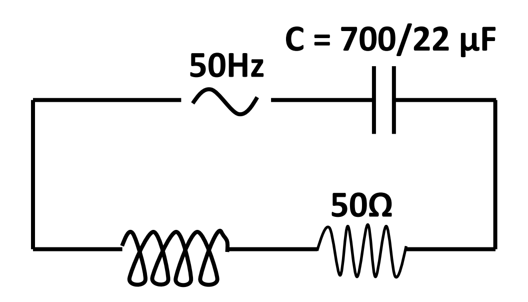
ثانياً: اكتب العلاقة الرياضية المستخدمة فى حساب كل من ...:

١- المفاعلة الحثية لملف حث عديم المقاومة.

٢- معاوقة دائرة بها ملف حث عديم المقاومة ومكثف لتيار متردد.

٣- زاوية الطور بين الجهد الكلى و التيار فى دائرة LCR.

جـ) فى دائرة تيار متردد، وجد أن فرق الجهد بين طرفى المكثف = فرق الجهد بين طرفى الملف = 20فولت. أوجد:



١- معامل الحث الذاتى للملف.

٢- ق.د.ك العظمى للمصدر.

٣- زاوية الطور بين فرق الجهد الكلى و شدة التيار.

****

الفصل الرابع: دوائر التيار المتردد

الإختبار الثالث

السؤال الأول:

أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١. المعاوقة الكلية لدائرة تيار متردد تتكون من ملف حث له مقاومة أومية ومكثف متصلاً على التوالى تكون أقل ما يمكن عندما تكون ...

$(Z = X_L) – (X_C = X_L) – (X_C = R) – (X_L = R)$.

٢. زاوية الطور بين فرق الجهد الكلى و التيار فى دائرة تيار متردد تتكون من ملف حث مهملة مقاومته الأومية ومكثف ومقاومة أومية عديمة الحث تكون مساوية للصفر عندما يكون ...

$(Z = X_L) – (Z = X_C) – (V_L = V_C) – (V_L = V_R)$.

٣. تدريج الأميتر الحرارى غير منتظم لأن ...

(شدة التيار تتناسب عكسياً مع المقاومة الكلية فى دائرة الأميتر – الطاقة الحرارية الناتجة فى سلك الأميتر تتناسب طردياً مع مقاومة الملف – الطاقة الحرارية الناتجة فى سلك الأميتر تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار المار فيه – شدة التيار تتناسب عكسياً مع مقاومة سلك الإيريديوم بلاتين).

٤. المفاعلة الحثية للملف تُعطى من العلاقة ...

$$(X_L = \frac{1}{2\pi f} - X_L = 2\pi f C - X_L = 2\pi f L - X_C = \frac{1}{2\pi f C})$$

٥. المفاعلة السعوية الكلية (X_{Ct}) لمكثفين متصلين على التوالى = ...

$$(X_{Ct} = \frac{1}{X_C} + X_{C2}) \quad - \quad \left(X_{Ct} = \frac{X_{C1} \times X_{C2}}{X_{C1} + X_{C2}}\right)$$

$$(X_{Ct} = X_{C1} + X_{C2}) \quad - \quad (\frac{1}{X_{Ct}} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}})$$

ب) أولاً: اذكر عاملين فقط يتوقف عليهم كل من :

١- المعاوقة فى دائرة تيار متردد بها مكثف و ملف حث متصلان على التوالى.

٢- زاوية الطور بين فرق الجهد الكلى والتيار فى دائرة بها ملف حث له مقاومة أومية.

٣- قيمة التيار فى دائرة تيار متردد بها مكثف ومقاومة أومية على التوالى.

ثانياً: قارن بين كل مما يأتى:

١- التيار المتردد و التيار المستمر (من حيث طبيعة كل منهما).

٢- الأميتر الحرارى و الأميتر ذو الملف المتحرك (من حيث الفكرة العلمية التى بُنى عليها عملهما).

٣- المكثف و الملف (من حيث نوع الطاقة المختزنة فى كل منهما عند توصيلهما بمصدر كهربي).

جـ) النقطتان A و B فى الشكل المقابل يتصلان بمصدر تيار متردد ق.د.ك **200** فولت و تردده **50** هيرتز. أوجد:

١- شدة التيار المار فى الدائرة.

٢- فرق الجهد بين A و C.

٣- فرق الجهد بين B و C.

٤- القدرة المفقودة فى الدائرة.

السؤال الثانى:

أ) بم تفسر؟

١- عند قطع جزء من لفات الملف الحلزونى وتوصيل الجزء الباقى بنفس المصدر المتردد فإن مفاعلته الحثية تقل.

٢- لا يكون هناك فقد فى الطاقة فى المكثف بالرغم من وجود مفاعلة سعوية.

٣- يدمج الأميتر الحرارى فى الدائرة الكهربية على التوالى.

٤- لا يوجد عملياً ملف حث عديم المقاومة الأومية.

٥- لا يمر التيار المستمر فى دائرة المكثف، بينما يمر التيار المتردد فيها.

ب) أولاً: اكتب العلاقة الرياضية المستخدمة فى حساب:

١- سعة المكثف بدلالة خصائصه.

٢- المفاعلة الحثية الكلية لملفى حث يتصلان على التوازى.

٣- شدة التيار الكلية لدائرة تحتوى على ملف له مقاومة أومية و يتصل بمصدر تيار متردد.

ثانياً: ماذا نعنى بقولنا أن ...؟

١- المعاوقة الكلية لدائرة RC = **200** أوم.

٢- دائرة تيار متردد بها ملف حث ومكثف فى حالة رنين.

٣- الزمن الدورى للتيار المتردد = **0.02** ثانية.

جـ) دائرة تيار متردد تتكون من مصدر (**200** فولت) و ملف مقاومته الأومية **36** أوم ومفاعلته الحثية **90** أوم ومكثف مفاعلته السعوية **30** أوم ومقاومة أومية مقاومتها **44** أوم على التوالى. احسب فرق الجهد عبر كل مكون من مكونات الدائرة.

<u>السؤال الثالث:</u>

<u>أ) ماذا يحدث فى كل حالة مما يأتى؟</u>

١- عند توصيل المكثف بمصدر تيار مستمر.

٢- عند مرور تيار متردد فى ملف الأميتر ذو الملف المتحرك.

٣- عند تثبيت سلك الإيريديوم بلاتين على لوح معدنى مختلف عن مادة السلك في معامل التمدد.

٤- عند مرور تيار متردد فى دائرة بها ملف حث و مقاومة أومية على التوالى.

٥- عند وضع ساق من الحديد المطاوع بداخل ملف حث يتصل على التوالى مع مقاومة أومية فى دائرة تيار متردد.

<u>ب) أولاً:</u> ملف حث فرق الجهد بين طرفيه **43.8** فولت، عندما يتغير التيار بمعدل **125** أمبير فى الثانية. احسب المفاعلة الحثية للملف. (علما بأن تردد المصدر **60** هيرتز).

<u>ثانياً:</u> اثبت أن المعاوقة الكلية لمكثف و مقاومة أومية عديمة الحث متصلتان على التوالى تُعطى من العلاقة: $Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$

جـ) يتصل مصباح كهربى مسجل عليه (**120** فولت و **60** وات) بمصدر تيار متردد (**240** فولت وتردده **50** هرتز) ومكثف **C** على التوالى. ما سعة المكثف **C** التي تسمح بمرور أقصي تيار تتحمله فتيلة المصباح؟

السؤال الرابع:

أ) اذكر شرطاً (سببا) واحداً لحدوث كل مما يأتى:

١- إقتراب المفاعلة السعوية لمكثف ثابت السعة من الصفر فى دائرة تيار متردد.

٢- إنعدام زاوية الطور بين فرق الجهد الكلى و التيار فى دائرة LCR.

٣- تقدُم فرق الجهد الكلى على التيار بمقدار **90°** فى دائرة تيار متردد.

٤- إستقبال دائرة الرنين فى جهاز اللاسلكى لموجة ذات تردد معين.

٥- فقد فى الطاقة فى الدائرة المهتزة.

ب) أولاً: ثلاثة مكثفات سعتهم **1, 2 and 3** ميكرو فاراد يتصلون على التوالى مع مصدر تيار متردد **22** فولت. أوجد فرق الجهد بين لوحى كل مكثف.

ثانياً: ما النتائج المترتبة على كل مما يأتى ؟

١- زيادة سعة المكثف فى دائرة CR (مع ثبوت فرق الجهد والتردد) بالنسبة للتيار.

٢- لف أسلاك ملف لفاً مزدوجاً بالنسبة للمفاعلة الحثية للملف.

٣- تقليل المسافات بين لفات الملف الحلزونى إلى النصف بالنسبة للمفاعلة الحثية للملف.

جـ) الجدول التالى يوضح العلاقة بين المفاعلة الحثية لملف (X_L) و تردد التيار المار فيه (f).

X_L (Ω)	50	100	150	A	300	400
f (Hz)	10	20	30	50	B	80

ارسم العلاقة بين المفاعلة الحثية X_L على المحور الرأسى والتردد f على المحور الأفقى. و من الرسم أوجد:

١- قيمة A و B.

٢- معامل الحث الذاتى للملف.

٣- سعة المكثف المطلوب إدماجه فى الدائرة لكى تصل الدائرة لحالة الرنين عندما يكون التردد 30 هرتز.

الوحدةالثانية: مقدمة في الفيزياء الحديثة

الفصل الخامس: ازدواجية الموجة والجسيم

الفصل السادس: الأطياف الذرية

الفصل السابع: الليزر

الفصل الثامن: الإلكترونيات الحديثة

الفصل الخامس: ازدواجية الموجة والجسيم

الاختبار الأول

السؤال الاول

أ- وضح المقصود بكل مما يأتى:

١- قانون فين　　　٢- الجسم الأسود　　　٣- ظاهرة التأثير الكهروضوئى

٤- دالة الشغل　　　٥-منحنى بلانك

ب- أولا - قارن بين الفوتونات والإلكترونات الحرة من حيث :

التعريف – كمية التحرك – كتلة السكون

ثانيا: علل لما يأتى:

١- يقل الطول الموجى المصاحب للالكترون بزيادة سرعته.

٢- الميكروسكوب الالكترونى له قوة تحليلية أكبر من الميكروسكوب الضوئى.

٣- ظاهرة كومتون توضح الصفة الجسيمية للفوتونات.

جـ) عند سقوط ضوء أحادى اللون طوله الموجى $5000\ \text{Å}$ على سطح فلز انبعثت منه إلكترونات بسرعة قصوى مقدارها $2.57 \times 10^{5}\ m/s$. فإذا سقط ضوء آخر أحادى اللون طوله الموجى $6000\ \text{Å}$ على سطح هذا الفلز، فهل تنبعث إلكترونات منه فى هذه الحالة؟ ولماذا؟

(كتلة الاكترون = $9.1\times10^{-31} Kg$، ثابت بلانك = $6.6 \times 10^{-34}\ J.s.$ وسرعة الضوء = $3 \times 10^{8}\ m/s$).

السؤال الثانى

أ) أذكر الفكرة أو الأساس العلمي الذي بني عليها عمل كل من :

١- أنبوبة أشعة الكاثود.

٢- الخلية الكهروضوئية.

٣- الاستشعار عن بعد.

٤- الميكروسكوب الإلكتروني.

٥- الشبكة فى أنبوبة أشعة الكاثود

ب- أولا : مامعنى قولنا أن؟

١- الطول الموجي الحرج لمعدن $\lambda_c = 5000Å$

٢- التردد الحرج لسطح فلزي $\upsilon_c = 4.8x10^{14}Hz$

ثانيا : أذكر أحد العوامل التي يتوقف عليها :

١- دالة الشغل لسطح معدن.

٢- شدة التيار الكهروضوئي.

٣- الطول الموجي ذوأقصى شدة إشعاع من مصدر متوهج.

جـ) إذا استخدم فرق جهد 500 V بين الأنود والكاثود بميكروسكوب إلكتروني، إحسب طول موجة دي برولي المصاحبة للشعاع الإلكتروني عند مروره بالأنود.

السؤال الثالث أ) أذكر استخداما واحدا لكل من :

١- المجهر الإلكتروني.

٢- أنبوبة أشعة الكاثود.

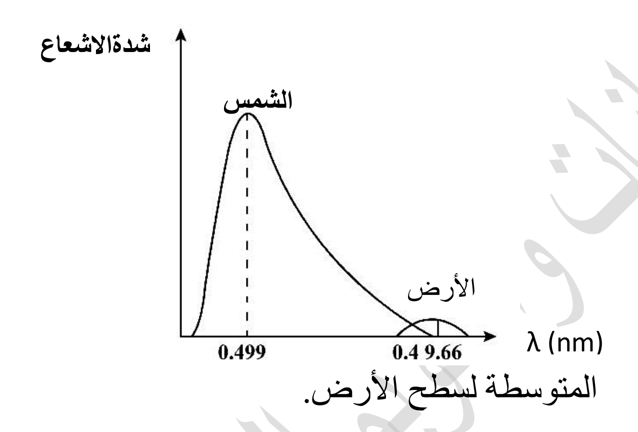
٣- الخلية الكهروضوئية.

٤- الأشعة تحت الحمراء.

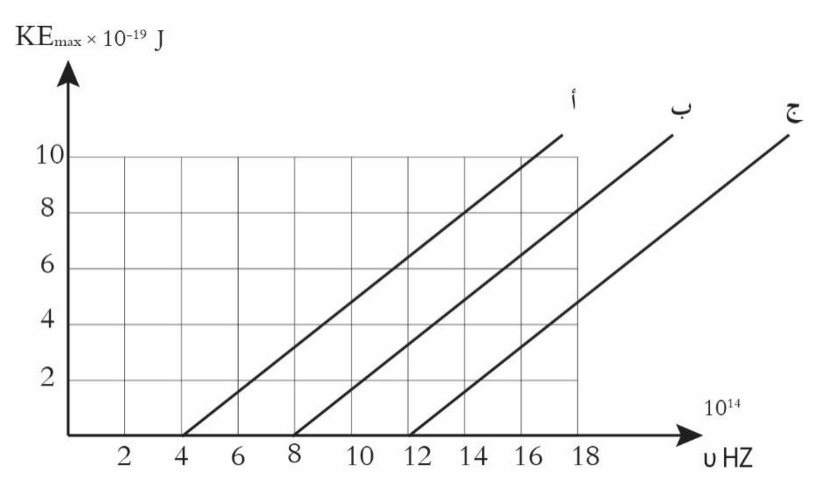
٥- موجات الميكرويف.

ب) أولا : ما المقصود بظاهرة إشعاع الجسم الأسود؟ اشرح كيف تمكن العالم ماكس بلانك من تفسير هذه الظاهرة.

ثانيا –يوضح الشكل الذى أمامك العلاقة بين شدة الإشعاع المنبعث من الأجسام الساخنة والطول الموجى. فإذا علمت أن درجة حرارة سطح الشمس 6000K ، استخدم البيانات على الشكل لحساب درجة الحرارة المتوسطة لسطح الأرض.



جـ) يظهر الشكل الخط البيانى للعلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من ثلاث فلزات وتردد الضوء الساقط عليها، معتمداً على الشكل:



١- إحسب دالة الشغل للمعدن (ب)

٢- إذا سقط ضوء بتردد معين بحيث يحرر إلكترونات من المعادن الثلاث، فأى الإلكترونات المحررة تمتلك طاقة حركة أكبر؟

٣- إذا سقط ضوء أحادي اللون تردده (7×10^{14} Hz) على سطح كل معدن ، فما مقدار طاقة الحركة العظمى للالكترونات في حالة تحررها من المعدن ؟

٤- ما أقل تردد مناسب يلزم لتحرير إلكترونا من أي من هذه الفلزات ؟

<u>السؤال الرابع</u> (أ) ماالنتائج المترتبة على كل مما يأتي؟

١- تسخين سطح معدني لدرجة حرارة عالية جدًّا بالنسبة للإشعاع الصادر عنه.

٢- شدة الإشعاع عند الترددات العالية جدًّا.

٣- سقوط ضوء على سطح معدني طاقته أكبر من دالة الشغل للسطح.

٤- سقوط فوتون من أشعة جاما (γ) على إلكترون حر.

٥- زيادة كمية حركة جسيم بالنسبة للطول الموجي المصاحب له.

ب) أولا : إشرح كيف تمكن أينشتين من تفسير ظاهرة التأثير الكهروضوئي.

ثانيا - إختر الاجابة الصحيحة مما بين الاقواس:

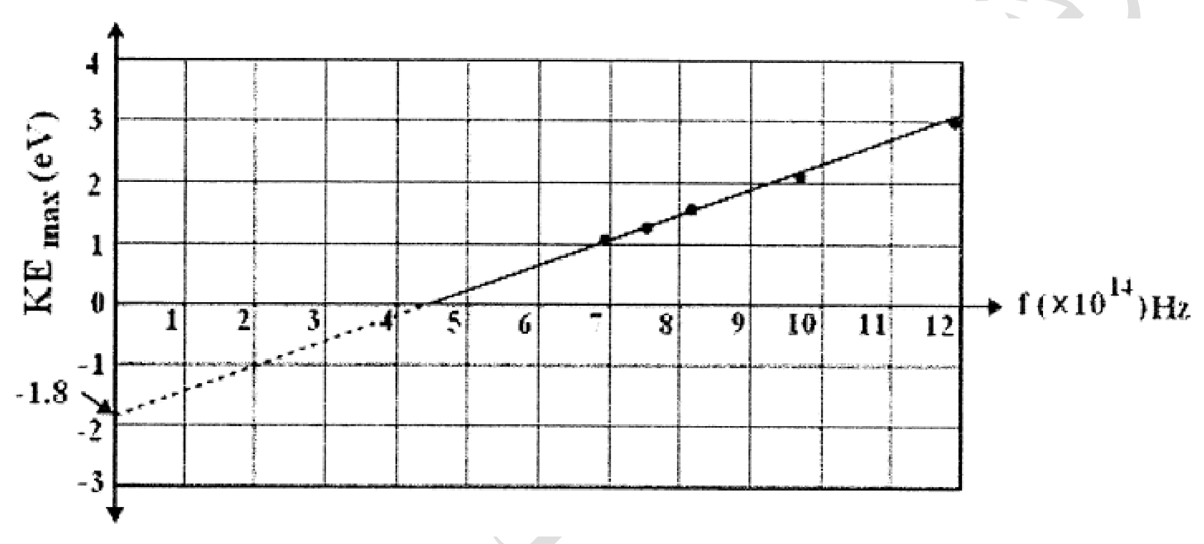
١- قدرة مصدر ليزر (**300 mW**) عند طول موجى (**6630Å**). فيكون عدد الفوتونات المنبعثة من هذا المصدر كل دقيقة هى .... إلكترونا.

(6×10^{19} - 6×10^{18} - 6×10^{17} - 6×10^{16} - 6×10^{14})

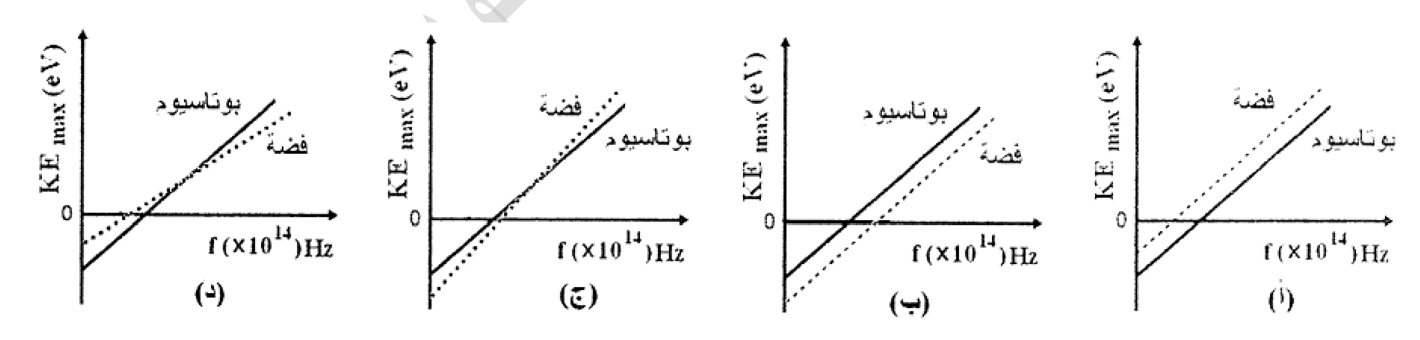
٢- إذا كانت كتلة السكون لبروتون هى $'m_0'$ فإن كمية تحركه الخطية عندما يتحرك بسرعة تساوى نصف سرعة الضوء $'c'$ فى الفضاء تتعين من العلاقة :

$$\left(\frac{3\,m_o.c}{4} \quad - \quad \frac{m_o.c}{2} \quad - \quad \frac{m_o.c}{\sqrt{3}} \quad - \quad \frac{2m_o.c}{\sqrt{3}}\right)$$

٣- يوضح الشكل البياني الآتي طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من معدن البوتاسيوم عند عدد من الترددات.



أي الأشكال البيانية الآتية يوضح المقارنة الصحيحة عند استبدال معدن البوتاسيوم بمعدن الفضة والذي دالة الشغل له تساوي (4.73eV) ؟



جـ) الجدول الآتي يوضح العلاقة بين الطول الموجي (λ) لموجة دبرولي المصاحبة لحركة جسيم وسرعة الجسم(v) :

$\lambda \times 10^{-20}$ (m)	2	4	6	8	10
$V \times 10^{-3}$ m/s	100	50	X	25	20

ارسم العلاقة البيانية بين الطول الموجي (λ) على المحور الرأسي ومقلوب السرعة ($1/v$) على المحور الأفقي، ومن الرسم أوجد :

١- قيمة x

٢- كتلة الجسيم (علماً بأن ثابت بلانك $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J.s)

الفصل الخامس: ازدواجية الموجة والجسيم

الاختبار الثانى

السؤال الاول

أ) **وضح المقصود بكل مما يأتي:-**

١- الفوتون.

٢- ظاهرة كومتون.

٣- الجهد الحاجز لسطح.

٤- تقنية الإستشعار عن بعد.

٥- الطبيعة المزدوجة للجسيم

ب) أولا : قارن بين كل مما ياتى :

١- الإشعاع الصادر من الشمس "جسم متوهج" والإشعاع الصادر من الأرض "جسم غير متوهج".

(من حيث: منطقة الطيف التي تقع فيها أقصى شدة إشعاع).

٢- الميكروسكوب الإلكتروني والميكروسكوب الضوئي.

(من حيث: نوع الأشعة المستخدمة – نوع العدسات المستخدمة).

ثانيا : علل لما يأتي:

١- الإشعاع الصادر من جسم الإنسان يكون غير مرئي.

٢- يمكن أن تسقط فوتونات على سطح معدني ولا تسبب انبعاث إلكترونات منه.

٣- عند سقوط فوتون من أشعة إكس على إلكترون حر تزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه.

جـ) ضوء طول موجته (λ) يسقط على سطح معدن فيطلق إلكترونات منه بطاقة حركة قصوى (1eV).

ضوء أخر طول موجته ($\frac{\lambda}{2}$) يسقط على سطح نفس المعدن يطلق إلكترونات بطاقة حركة قصوى

(4 eV). احسب دالة الشغل للمعدن.

السؤال الثاني:

أ) **أذكر شرطا لحدوث كل مما يأتي:**

١- رؤية تفاصيل تركيب جسم دقيق باستخدام الميكروسكوب.

٢- تحرر إلكترونات من سطح معدن عند سقوط الضوء عليه.

ب) أولا: قارن بين الطول الموجي المصاحب لكل من إلكترون وبروتون تبعًا لمعادلة دي برولي إذا تحركا بنفس السرعة.

ثانيا : أذكر تطبيقا واحدا لكل مما ياتى :

١- قانون فين

٢- ظاهرة الإنبعاث الأيونى الحرارى

٣- الظاهرة الكهروضوئية

٤- الطبيعة المزدوجة للإلكترون

٥- الاشعاع الحراري من جسم الإنسان.

جـ) شعاع ضوئي طوله الموجي $8X10^{-7}m$ وقدرته 200W يسقط على سطح معين، احسب:

١- كمية تحرك الفوتون من هذا الاشعاع.

٢- القوة التي يؤثر بها الشعاع على هذا السطح عند انعكاسه.

السؤال الثالث أ) **أذكر استخداما واحدا لكل من:**

١- المجهر الإلكتروني.

٢- أنبوبة أشعة الكاثود.

٣- الخلية الكهروضوئية.

٤- الأشعة تحت الحمراء.

٥- موجات الميكروويف.

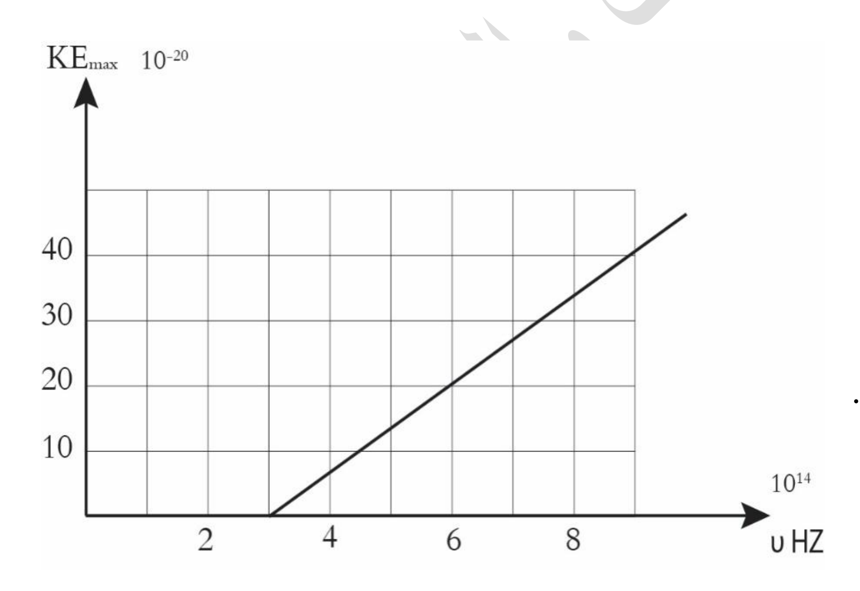
ب) **أولا:** في تجربة الإنبعاث الكهروضوئي، أضيء سطح معدني في أنبوبة مفرغة من الهواء بضوء أحادي اللون تردده أكبر من التردد الحرج للمعدن. فإذا أعيدت التجربة باستخدام نفس الضوء مع زيادة شدته إلى الضعف ، ما تأثير ذلك على كل من ...؟

١. طاقة الفوتون.

٢. النهاية العظمى لطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة نتيجة سقوط الضوء.

٣. دالة الشغل للمعدن.

٤. شدة التيار الكهروضوئي.



جـ) يوضح الشكل البيانى العلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من سطح معدن (أ) وتردد الضوء الساقط عليه.

معتمداً على الشكل أجب عما يلى :

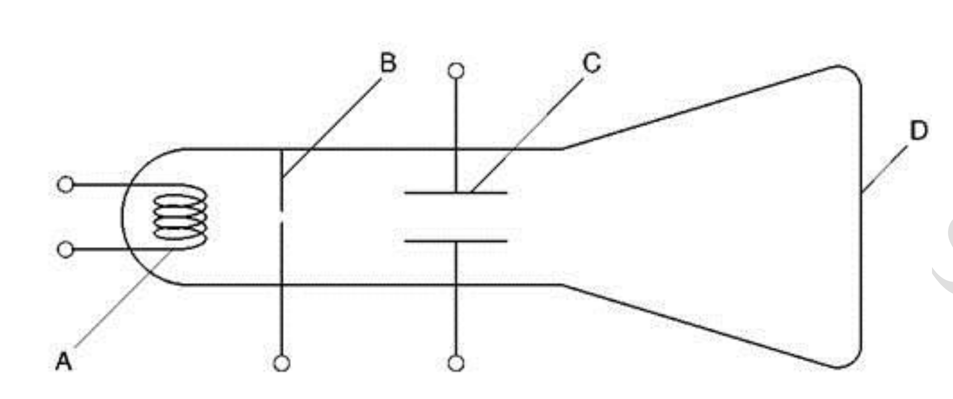
١. ما التردد الحرج للمعدن؟

٢. احسب الطول الموجى للضوء الذى يسبب إنبعاث إلكترونات بطاقة حركة عظمى $(20\times 10^{-20}J)$.

١- إذا استبدل المعدن (أ) بمعدن آخر (ب) تردده الحرج ضعف التردد الحرج للمعدن (أ)، إرسم على نفس شبكة الرسم البياني علاقة طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من سطح المعدن (ب) وتردد الضوء الساقط عليه، وبين ماذا حدث لميل الخط الناتج، مع تفسير الإجابة .

السؤال الرابع

ا) الشكل الذى امامك يوضح انبوبة اشعة الكاثود



١- مما تتكون أشعة الكاثود ؟

٢- أى من الأجزاء:

A أو **B** أو **C** أو **D**

يعتبر مصدرا لأشعة الكاثود؟

٣- ما الجزء المغطى بمادة فلوريسية؟ ولماذا؟

٤- ما تاثير توصيل مصدر جهد مستمربين طرفي الجزء **C** على أشعة الكاثود داخل الأنبوبة؟

ب) أولا : استنتج العلاقة بين الطول الموجي للفوتون وكمية الحركة الخطية له.

ثانيا ـ اختر الاجابة الصحيحة مما بين الاقواس :

١- تم تعجيل إلكترونا ساكنا تحت تأثير 2500 V، فكم تكون سرعته النهائية بصورة تقريبة؟

(3×10^6 m/s - 1.5×10^8 m/s - 2.5×10^6 m/s - 2.5×10^8 m/s - 3×10^7 m/s)

٢- إذا زادت كمية تحرك جسم بمقدار25%، فان طاقة حركته تزداد تقريبا بمقدار ....

(5% - 25% - 38% - 56% - 65%)

٣- إذا زادت طاقة حركة جسيم ١٦ مرة ، تكون نسبة التغير فى الطول الموجى لدى برولى هى ......

(75% - 60% - 50% - 30% - 25%)

جـ) سقط شعاع ضوئى أحادي اللون طاقة الفوتون منه (5.8 eV) على سطح معدن فإنبعثت منه إلكترونات ضوئية بطاقة حركية قصوى (1.2 eV). مستعيناً بالجدول أجب عما يلى:

المعدن	صوديوم	زنك	بوتاسيوم	تنجستن
دالة الشغل (eV)	2.36	2.65	2.28	4.6

١) احسب تردد فوتونات الضوء الساقط على سطح المعدن

٢) حدد إسم المعدن الذى أنبعثت من سطحه الإلكترونات الضوئية. فسر إجابتك

****

الفصل السادس والسابع: الأطياف الذرية والليزر

الاختبار الأول

أجب عن الاسئلة الاتية

السؤال الاول: أ- عرف كلا مما ياتى:

١- الاشعة السينية. ٢- طيف الانبعاث.

٣- الطيف الخطي. ٤- الطيف المستمر.

٥- خطوط فرونهوفر.

ب - اولا: اذكرالثلاثة عناصر الاساسية في جهاز انتاج الليزر.

ثانيا : اذكر عاملا واحد يتوقف عليه كل مما يأتى:

١- الطول الموجى للطيف المستمر.

٢- الطول الموجى للطيف الخطى المميز للاشعة.

٣- طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من فتيلة انبوبة كولدج.

جـ- اذا كان فرق الجهد فى انبوبة أشعة الكاثود 1000 فولت ، وشحنة الالكترون = 1.6×10^{-19} C وكتلة الالكترون = 9.1×10^{-31} kg ، وسرعة الضوء = 3×10^{8} m / s ، احسب كل من:

١- طاقة حركة الالكترونات العظمى ٢- أقصى سرعة للالكترون المنبعث من الكاثود

السؤال الثانى

ا- علل لما ياتى:

١- يقل الطول الموجى المصاحب للالكترون بزيادة سرعته.

٢- تتميز الاشعة السينية بالقدرة على النفاد.

٣- تستخدم الاشعة السينية فى الكشف عن العيوب التركيبية فى المواد المستخدمة فى الصناعات المعدنية.

٤- تتكون صورة ثلاثية الابعاد للجسم باستخدام اشعة الليزر.

٥- الاطوال الموجية لمجموعة فوند فى طيف ذرة الهيدروجين هى اكبر الاطوال الموجية في طيف الهيدروجين.

ب- اولا: اذكر دور أو وظيفة واحدة لكل مما يأتي:

١- المجال الكهربى أو فرق الجهد بين الكاثود والهدف فى انبوبة كولدج.

٢- الفتيلة فى انبوبة كولدج.

٣- العدسة الشيئية لتيلسكوب المطياف.

ثانيا : ادكر ثلاثة خصائص لاشعة الليزر.

جـ - احسب اقل طول موجى للاشعة السينية المتولدة من انبوبة كولدج عند فرق جهد بين الهدف والفتيلة يساوي:

١- 10000 V ٢- 50000 V

علما بأن: ($h = 6.625\times10^{-34}$ J.s - $e = 1.6\times10^{-19}$ C - $c = 3\times10^{8}$ m / s)

السؤال الثالث

ا- اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس:

١- يعتبر طيف الشمس طيف.............

(مستمر - امتصاص خطى - انبعاث خطى)

٢- ينتج الطيف الخطى لمجموعة بالمر عند هبوط الالكترون إلى مستوى الطاقة ....

(الأول - الثانى - الثالث)

٣- الطيف الذى يشتمل على كل الترددات الممكنة فى مدى معين يسمى ....

(طيف ذرى - طيف مستمر - طيف خطى)

٤- يقع طيف مجموعة باشن فى منطقة ....

(الاشعة فوق البنفسيجية - الطيف المنظور - الاشعة تحت الحمراء)

٥- الطيف الذى يمكن رؤيته بسهولة فى طيف ذرة الهيدروجين ينتج عند هبوط الالكترونات الى مستوى الطاقة.... من النواة.

(الثانى - الثالث - الرابع)

ب- اولا : وضح ماذا يحدث فى الحالات الاتية:

١- عودة الالكترونات المثارة فى ذرة الهيدروجين من مستوى طاقة خارجى إلى المستوى الثانى.

٢- عدم وجود مرآتين متوازيتين عند نهايتى الوسط الفعال في جهاز الليزر.

٣- انتهاء فترة العمر لذرة مثارة مع عدم وجود مؤثر خارجي.

ثانيا: اذكر ثلاث استخدامات للاشعة السينية.

جـ - انبعث فوتون طوله الموجى 486.1 nm من ذرة الهيدروجين.

١- احسب طاقة هذا الفوتون علما بأن ($h = 6.625 \times 10^{-34}$ J و $C = 3 \times 10^{8}$ m .s^{-1}).

٢- علما بأن مدى الطيف المرئي (٧٠٠ nm إلى ٤٠٠ nm)، حدد المستويين الذين انتقل بينهما الالكترون ليشع هذا الطيف.

السؤال الرابع

ا- أكتب المصطلح العلمى الذى تعبر عنه كل عبارة.

١- الطيف الناتج عند انتقال الذرة المثارة من مستوى طاقة أعلى الى مستوى ادنى.
٢- الطيف الذى يشمل على كل الأطوال الموجية في مدى طيفي مناسب.
٣- الانبعاث الطيفي السائد من مصادر الضوء العادية.
٤- اشعة متفقة في الطور تستخدم فى التصوير المجسم بنفس الطول الموجى للاشعة المنعكسة من الجسم ، وتتقابل معها على اللوح الفوتوغرافي.
٥- خاصية اتفاق فوتونات الليزر فى الطور.

ب- اولا : اذكر العلاقة المستخدمة لحساب كل من:

١- طاقة المستوى فى ذرة الهيدروجين.

٢- الطول الموجى لأشعة إكس المميزة.

٣- نصف قطر غلاف الطاقة في ذرة الهيدروجين وفق بور.

<u>ثانيا: اذكر شرطا واحدا لحدوث كل من:</u>

١- الانبعاث المستحث.

٢- الفعل الليزرى.

٣- تحرير الالكترونات من سطح معدن.

جـ – الجدول الاتى يوضح العلاقة بين الطول الموجى لفوتونات موجة كهرومغناطيسية (λ) ومقلوب كمية الحركة الخطية لكل فوتون ($1 / p_L$)

$\lambda \times 10^{-10}$ m	1	3	5	7	9
$1/P_L \times 10^{22}$ kg^{-1} m^{-1} s	15.1	45.3	75.5	105.7	135.9

ارسم العلاقة البيانية بين (λ) على المحور الرأسى و ($1 / p_L$) على المحور الافقى

ومن الرسم اوجد:

١ - ثابت بلانك

٢ - كمية الحركة الخطية لفوتون موجة طولها الموجى = 6Å

الفصل السادس و السابع : الأطياف الذرية والليزر
الاختبار الثانى

أجب عن الاسئلة الاتية

السؤال الأول

أ- تخير الاجابة الصحيحة من بين القوسين:

١- من العناصر الاساسية في جهاز انتاج اليزر:

(المادة الفعالة - الفجوات - الالكترونات)

٢- من خصائص اشعة الليزر:

(النقاء الطيفى - السرعة العالية - التغير فى الطور)

٣- النقاء الطيفى لشعاع الليزر يعنى ان فوتوناته:

(لها نفس الاتجاه - لها طول موجى واحد - مترابطة)

٤- ليزر الهليوم- نيون يعتبر ليزر:

(غازي - صلب - سائل)

٥- الهولوجرافى هو تصوير للحصول على صورة لها :

(بعدين - ثلاثة ابعاد - بعد واحد)

ب- اولا: اذكر ثلاثة عناصر من العناصر الأساسية في جهاز انتاج شعاع الليزر.

ثانيا: علل لما يأتى:

١- اختيار عنصرى الهليوم والنيون كوسط فعال لانتاج ليزر (He - Ne).

٢- وجود مرآة عاكسة وأخرى نصف عاكسة فى ليزر الهليوم – نيون.

٣- تنتشر أشعة الليزر فى خطوط متوازية.

جـ - احسب نصف قطر غلاف الطاقة الثانى لالكترون ذرة الهيدروجين ، علما بان الطول الموجى المصاحب لحركة الإلكترون = 9.9 Å $(C= 3 \times 10^8 \ m / s)$ ، $(\pi =\frac{22}{7})$

السؤال الثانى:

أ- مالمقصود بكل من؟

١- الهولوجرام

٢- الانبعاث المستحث

٣- الانبعاث التلقائى

٤- الاسكان المعكوس

٥- الضخ الضوئى

ب- اولا: اذكر ثلاثة فروض من الفروض التى قدمها العالم بور عن نموذج ذرة الهيدروجين.

ثانيا: وضح بدون رسم طريقة توليد الاشعة السينية بواسطة انبوبة كولدج.

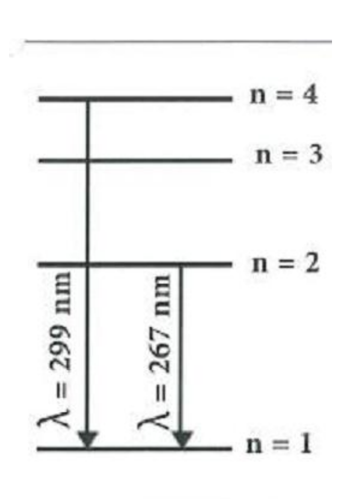
جـ - إذا كانت الطاقة اللازمة لإنطلاق الطيف المميز للاشعة السينية = $1.9875 \times 10^{-15} J$ ، احسب الطول الموجى لهذا الاشعاع علما بأن:

(6.625×10^{-34} J.s = وثابت بلانك - $C = 3 \times 10^{8}$ m / s)

السؤال الثالث:

أ- اذكر خمس مجالات للتطبيقات العملية لاشعة الليزر.

ب- اولا:اذكر ثلاثة أنواع من مصادر الطاقة توجد في أجهزة انتاج الليزر.



ثانيا: يوضح الشكل المقابل الأطوال الموجية للفوتونات المنبعثة من ذرة عنصر معين عند انتقال إلكترون بها من مستويات طاقة عليا إلى المستوى الأول.

احسب طاقة الفوتونات المنبعثة عند انتقال الإلكترون من المستوى الرابع إلى المستوى الثاني.

جـ - تعمل أنبوبة أشعة إكس عند فرق جهد قدره 40 كيلو فولت بين الهدف والفتيلة، والشعاع الالكتروني في الأنبوبة ينتج تيار كهربى شدته 5 مللى امبير.

احسب كل من:

١- أقل طول موجى لأشعة إكس.

٢- عدد الإلكترونات التى تصطدم بالهدف فى الثانية الواحدة.

($h = 6.625 \times 10^{-34}$ J.s - $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg - $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C - $c = 3 \times 10^{8}$ m.s)

السؤال الرابع:

أ- اذكر وظيفة كل من:

١- الفتيلة فى انبوبة كولدج

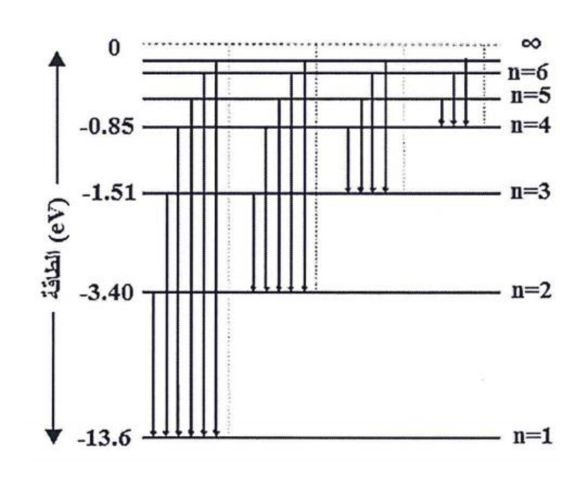
٢- التجويف الرنينى

٣- الاشعة المرجعية

٤- المجال الكهربى فى ابوبة كولدج وجهاز توليد الليزر

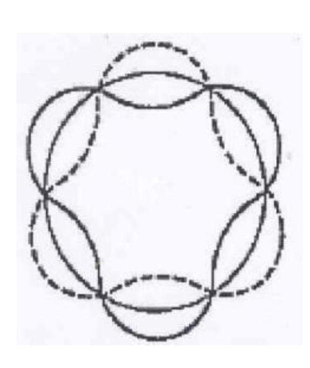
ب: اولا: قارن بين كل من الانبعاث المستحدث والانبعاث التلقائى من حيث:

(طريقة حدوث كل منهما – تغير تركيز الفوتونات مع المسافة التي تقطعها الفوتونات – اتجاه حركة الفوتونات اثناء الانتشار)



ثانيا: من خلال الشكل المقابل عندما يكون إلكترون ذرة الهيدروجين في مستوى الطاقة الرابع، فما:

١- أقل تردد للفوتونات التي يمكن أن تشعها الذرة في هذه الحالة؟
٢- أكبر تردد للفوتونات التي يمكن أن تشعها الذرة في هذه الحالة ؟
٣- عدد احتمالات الانبعاث لفوتونات مختلفة التردد إذا احتوت الذرة إلكترونا واحدا يمكنه الانتقال فقط بين أربع مستويات للطاقة؟



(جـ) يوضح الشكل المقابل نمطًا لموجة موقوفة مصاحبة لإلكترون ذرة الهيدروجين في أحد أغلفة الطاقة لذرة الهيدروجين وفق نموذج بور.

ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

١- ما ترتيب المدار (n) من النواة الذي يوجد فيه هذا الإلكترون ؟
٢- إذا علمت أن نصف قطر الغلاف الذي يوجد فيه هذا الإلكترون يساوي (4.761×10^{-10} m)، فما الطول الموجى للموجة الموقوفة المصاحبة للالكترون؟

الفصل الثامن: الالكترونيات الحديثة

الاختبار الأول

السؤال الاول

أ- وضح المقصود بكل مما يأتى:

١- أشباه الموصلات.

٢- النبائط الإلكترونية.

٣- الجهد الحاجز لوصلة ثنائية.

٤- تيار الانتشار في الوصلة الثنائية.

٥- الاتزان الديناميكي (الحراري) لبلورة سيليكون نقي.

ب- اولا - قارن بين كل مما ياتى

١- بلورة من النوع p وبلورة من النوع n لأشباه الموصلات. (من حيث: نوع الذرة الشائبة).

٢- بلورة السليكون والمقاومة الأومية المعدنية. (من حيث: أثر رفع درجة الحرارة على توصيليتها الكهربية).

٣- التوصيل الأمامي والتوصيل الخلفي للوصلة الثنائية (من حيث: طريقة التوصيل مع المصدر – شدة التيار المار)

ثانيا: علل لما يأتى:

١- يمكن تشبيه عمل الوصلة الثنائية بمفتاح للدائرة.

٢- يستخدم الأوميتر للتأكد من سلامة الوصلة الثنائية.

٣- سمك القاعدة في الترانزستور صغير.

جـ) إذا كانت شدة تيار المجمع فى الترانزستور $I_C = (700mA)$ وشدة تيار القاعدة $I_B = (7mA)$ ، أوجد:

١- نسبة التكبير β_e

٢- نسبة التوزيع α_e

٣- تيار المجمع I_E

السؤال الثانى:

أ) ما النتائج المترتبة على كل مما ياتى

١- توصيل الوصلة الثنائية بمصدر تيار متردد مناسب.

٢- توصيل الوصلة الثنائية في دائرة كهربية توصيلاً أماميًا.

٣- تطعيم بلورة سيليكون نقية بأحد عناصر المجموعة الخامسة في الجدول الدوري.

٤- رفع درجة حرارة بلورة شبه موصل نقية.

٥- انتقال الفجوات الموجبة في وصلة ثنائية إلى المنطقة n وانتقال الإلكترونات الحرة إلى المنطقة p.

ب- اولا : ما معنى قولنا أن...؟

١) نسبة تكبير الترانزستور للتيار = 99.

٢) الجهد الحاجز في الوصلة الثنائية = 0.3V

٣) نسبة (ثابت) التوزيع في الترانزستور = 0.98.

ثانيا: اكتب اسم البوابة المنطقية فى كل من الحالات التالية:

١) بوابة منطقية لها مدخل واحد.

٢) بوابة منطقية يكون الخرج Low إذا كان الدخل High والعكس.

٣) بوابة منطقية لها مدخلان ، ولا يكون الخرج High إلا إذا كان كل المدخلات High .

جـ) إذا كان تركيز الالكترونات الحرة أو الفجوات الموجبة في بلورة السيليكون النقى $1 \times 10^{10}\ cm^{-3}$ وأضيف إليها ذرات بورون بتركيز $10^{12}\ cm^{-3}$.

احسب :

(١) تركيز الإلكترونات الحرة فى البلورة المطعمة

(٢) تركيز الفجوات الموجبة فى البلورة المطعمة

(٣) ما نوع بلورة السيليكون الناتجة ، n – type أو P – type؟

السؤال الثالث

أ) وضح بالرسم فقط كل مما ياتى

١- رمز الدايود في الدائرة الكهربية.

٢- التوصيل الأمامي للوصلة الثنائية.

٣- التوصيل العكسي للوصلة الثنائية.

٤- رمزالترانزستور npn

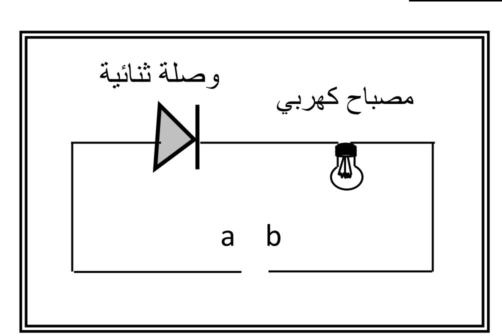
٥- رمزالبوابة المنطقية NOT

ب-اولا: الشكل يمثل وصلة ثنائية متصلة على التوالي مع مصباح كهربائى :



١- وضح على الرسم طريقة توصيل البطارية بين النقطتين (a,b) لكي يضئ المصباح ، مع تفسير اجابتك.

٢- إذا استبدلت البطارية بمصدر تيار متردد ، حدد نوع التيار المار في المصباح مع تفسير إجابتك .

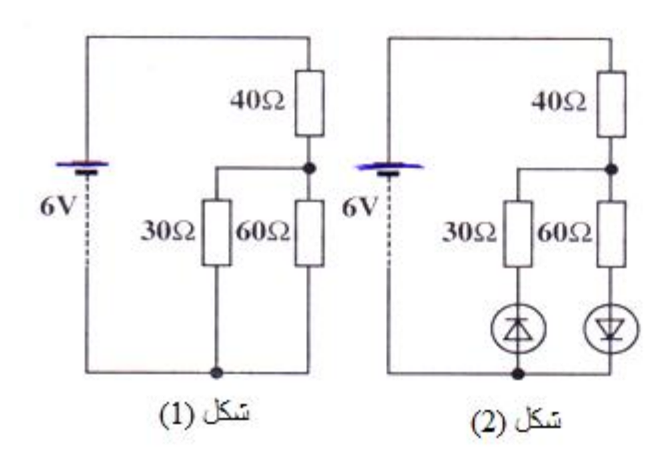


ثانيا : اكتب العلاقة الرياضية لقانون فعل الكتلة في أشباه الموصلات النقية، وما الصورة التي تصبح عليها في كل من الحالات الآتية:

١- بلورة (n – type)

٢- بلورة (p – type)

جـ) احسب شدة التيار المار فى المقاومة 40 Ω فى كلا الدائرتين ، مع اهمال المقاومة الداخلية للمصدر ومقاومة كل وصلة ثنائية.



شكل (1) شكل (2)

السؤال الرابع-

أ) إذا علمت أن السيليكون رباعى التكافؤ ويستخدم كمادة شبه موصلة للكهرباء، فأجب عما يأتى:

١- كم ينبغى أن يكون عدد إلكترونات التكافؤ فى ذرة المادة الشائبة للحصول على شبه موصل من النوع p ؟

٢- هل تطعيم البلورة بذرات المادة الشائبة يجعلها موجبة الشحنة؟ **فسر إجابتك.**

٣- ما نوع حاملات الشحنة التى تشكل الأكثرية فى شبه موصل من النوع p ؟

٤- كم ينبغى أن يكون عدد إلكترونات التكافؤ فى ذرة المادة الشائبة لصنع شبه موصل من النوع n؟

٥- هل يجعل ذلك بلورة شبه الموصل ذات شحنه سالبة ؟ فسر إجابتك .

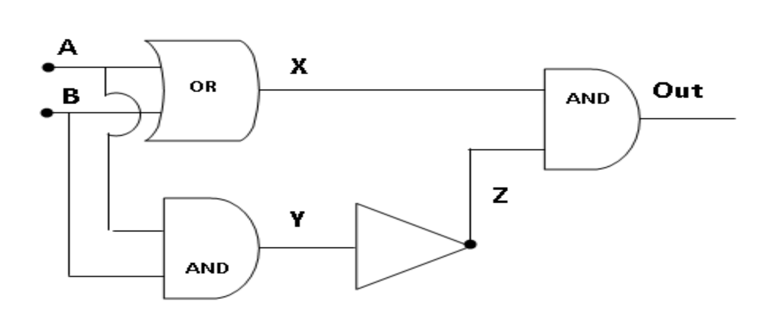
ب-أولا : متى تكون القيم الاتية صفرا؟

١- التيار المار فى دائرة المجمع لترانزستور npn ويعمل كمفتاح .

٢- جهد الخرج (V_{CE}) لترانزستور npn في دائرته كمفتاح .

ثانيا : اثبت ان: $\alpha_e = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$

جـ) اكمل جدول التحقيق للدائرة الاتية:



A	B	X	Y	Z	Out
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

الفصل الثامن: الالكترونيات الحديثة

الاختبار الثانى

السؤال الاول

أ) وضح المقصود بكل مما يأتى:

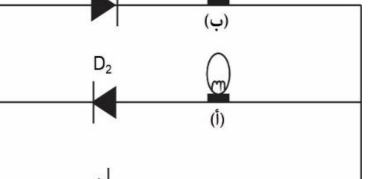
١- أشباه الموصلات

٢- التطعيم في أشباه الموصلات

٣- الجهد الحاجز لوصلة ثنائية

٤- التوصيل الأمامي للوصلة الثنائية

٥- البوابات المنطقية

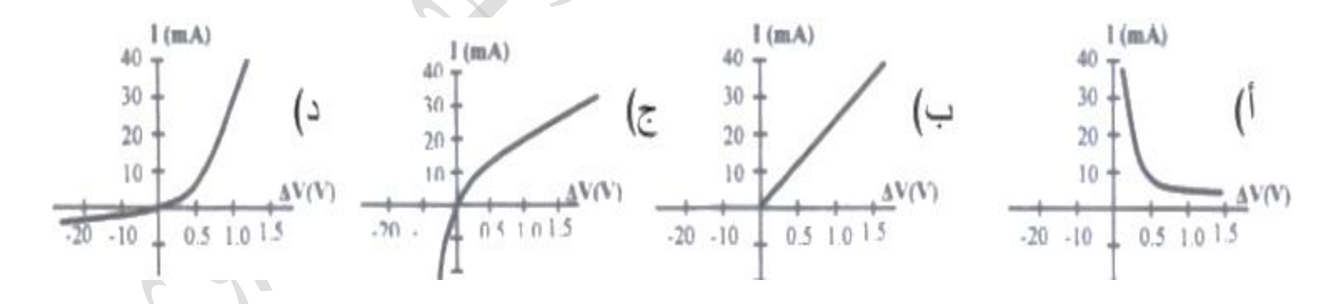


ب-أولا: اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١) أي الأحداث يمكن أن توجد في الشكل المقابل:

(كلا المصباحين يضئ - المصباح (أ) فقط يضئ - المصباح (ب) فقط يضئ)

٢) أى الأشكال البيانية الآتية يمثل بصورة صحيحة العلاقة بين شدة التيار المار فى وصلة ثنائية مع فرق الجهد بين طرفيها؟



٣) حاملات الشحنة الغالبة في البلورة من النوع n

(الإلكترونات الحرة - الأيونات السالبة - الفجوات الموجبة - الأيونات الموجبة)

ثانيا : علل لما يأتى:

١- تسمى بلورة السيليكون التي تحتوي على شوائب من البورون بلورة من النوع P

٢- في دائرة الترانزستور يتجه معظم تيار الباعث نحو المجمع بينما تيار القاعدة يكون صغير جداً.

٣- تستخدم الوصلة الثنائية فى تقويم التيار المتردد.

جـ) - إذا كان تركيز الإلكترونات الحرة أو الفجوات الموجبة في بلورة السيليكون النقي عند درجة حرارة ^{o}C ٢٠ هو $10^{10}\ cm^{-3}$ وأضيف إليها ذرات فوسفور بتركيز $10^{12}\ cm^{-3}$. احسب:

١- تركيز الإلكترونات الحرة والفجوات الموجبة في هذه الحالة.

٢- تركيزذرات الألومنيوم اللازم إضافتها إلى البلورة المتكونة حتى تعود توصيليتها الكهربية إلى حالتها عندما كانت نقيَّة عند درجة حرارة $20\ ^{o}C$.

السؤال الثانى:

أ- ماالنتائج المترتبة على كل مما يأتي؟

١- كسر إحدى الروابط التساهمية لذرة في بلورة شبه موصل.

٢- تطعيم بلورة سيليكون نقية ببعض ذرات عنصر البورون.

٣- توصيل جهد سالب بقاعدة ترانزستور من النوع npn عند توصيله بطريقة الباعث مشترك.

٤- توصيل الوصلة الثنائية في دائرة كهربية توصيلاً عكسيًا.

٥- تطعيم بلورة سيليكون نقية بأحد عناصر المجموعة الخامسة.

ب- اولا: اذكر استخداما واحدا لكل من:

١-الوصلة الثنائية.

٢-الترانزستور .

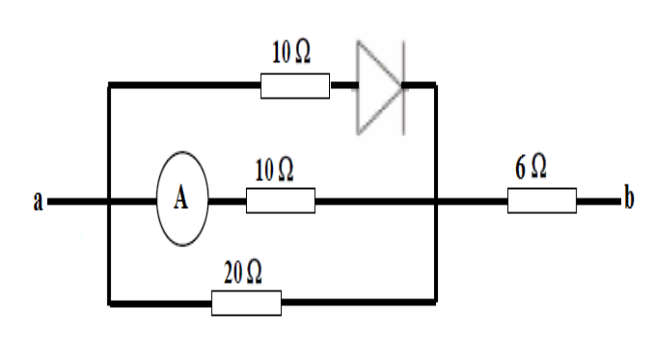
٣-البوابات المنطقية.

ثانيا :اكتب اسم البوابة المنطقية فى كل من الحالات التالية:

١- بوابة منطقية لها مدخلان تعطي خرج High عندما يكون جهد أحد المدخلين High وجهد الآخر Low.

٢- بوابة منطقية لها مدخلان لا يكون الخرج High إلا إذا كان كل المدخلات High.

٣- بوابة منطقية يكون الخرج Low إذا كان الدخل High.



ج) فى الدائرة الكهربية الموضحة فى الشكل المقابل وضعت بطارية قوتها الدافعة الكهربية ٥ فولت مهملة المقاومة الداخلية بين النقطتين a و b احسب قراءة الأميتر فى الحالات الآتية:

١- $V_a > V_b$

٢- $V_a < V_b$

السؤال الثالث

أ- اكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه كلٍ من العبارات التالية :

١- منطقة على جانبي الوصلة الثنائية تخلو من نوعي حاملات الشحنة.

٢- أقل فرق في الجهد يظهر على جانبي الوصلة الثنائية ويمنع انتشار حاملات الشحنة بين الجانبين.

٣- عملية يتم فيها إضافة ذرات عناصر ثلاثية التكافؤ أو خماسية التكافؤ لبلورة شبه موصل نقية.

٤- نوع من أشباه الموصلات غير النقية ينتج عن تطعيم البلورة النقية بذرات عناصر خماسية التكافؤ.

٥- النسبة بين شدة تيار المجمع (I_C) إلى شدة تيار القاعدة (I_B) عند توصيل الترانزستور بطريقة الباعث المشترك.

ب-أولا : أذكر أنواع كل مما يأتي:

١- النبائط الإلكترونية (حسب تركيبها)

٢- توصيل الوصلة الثنائية في دائرة كهربية.

٣- الإلكترونيات المستخدمة في الارسال والاستقبال التلفزيوني.

ثانيا. الاعداد الأتية مكتوبة وفق النظام الثنائي. اكتب العدد العشري الذي يكافئ منها:

١- $(10001)_2$ 2- $(10100)_2$ 3- $(1010011)_2$

جـ- شدة تيار المجمع لترانزستور من النوع npn ‏ 20 μA ، ونسبة تكبيره للتيار $B_e = 50$

احسب :

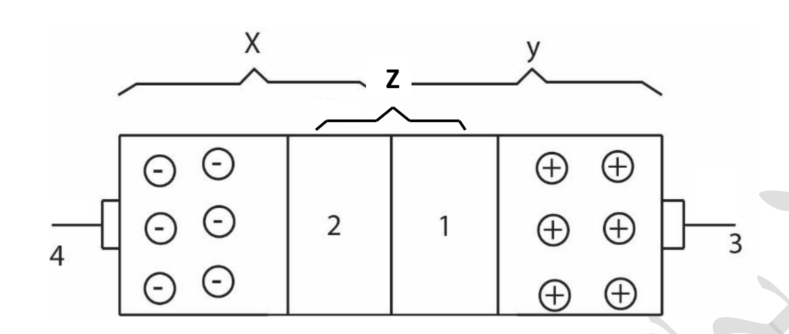
١- ثابت التوزيع α_e

٢- شدة تيار القاعدة I_B

٣- شدة تيار الباعث I_E

السؤال الرابع:

أ) أكمل الجدول التالي اعتماداً على الشكل المقابل الذي يظهر وصلة (pn):

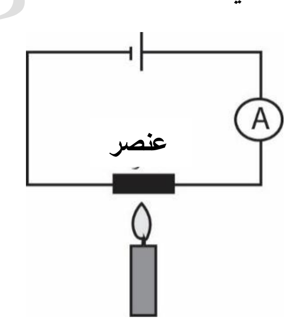


١) ما اسم المنطقة (Z) من الوصلة؟	
٢) ما نوع شبه الموصل الذى يمثله الجزء (X) ، والذي يمثله الجزء (Y)؟	
٣) أى قطبى البطارية يوصل بالطرف (٤) فى حالة التوصيل الأمامى للوصلة؟	
٤) أذكر اسم العنصر الذي يصنع منه الوصلة.	

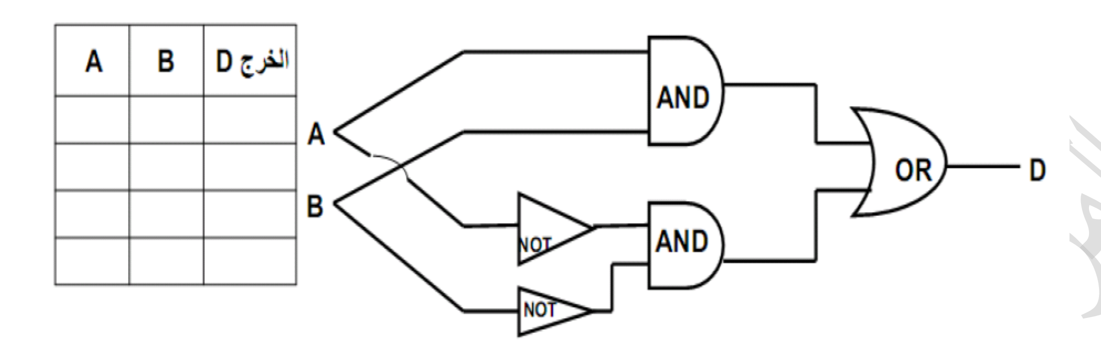
ب- أولا : مستخدما الشكل الذي أمامك، ماذا يحدث لقراءة الأميتر في الحالتين التاليتين :

١- إذا كان العنصر من النحاس

٢- إذا كان العنصر من السيليكون



ثانيا : أكمل جدول التحقيق، مسجلا جميع الاحتمالات الممكنة لدخل الدائرة الآتية:



جـ) الجدول التالى يبين العلاقة بين تركيز الإلكترونات الحرة ومقلوب تركيز الذرات المستقبلة في بلورة من النوع p مع ثبوت درجة الحرارة.

$N \times 10^6$	1	2	2.5	5	10
$١/N_A$	٠.٠٠١	٠.٠٠٢	٠.٠٠٢٥	٠.٠٠٥	0.1

ارسم العلاقة البيانية بين تركيز الالكترونات (n) على المحور الرأسي ومقلوب تركيز الذرات ($1 / N_A$) المستقبلة ثم اوجد تركيز الالكترونات في حالة البلورة النقية عند نفس درجة الحرارة.

إجابات الوحدة الأولى

الفصل الأول : التيار الكهربى وقانون أوم وقانونا كيرتشوف

إجابة الاختبار الأول

<u>إجابة السؤال الأول (أ) المصطلح العلمي</u>

١- المقاومة النوعية لمادة الموصل .　　　٢- الفولت .　　　٣- الأوم .

٤- قانون أوم .　　　٥- الكولوم .

ب) أولا :

١- نوع مادة الموصل . - درجة حرارة الموصل .

٢- طول السلك - مساحة مقطع السلك . - نوع مادته ودرجة حرارته .

٣- المقاومة الكلية في الدائرة - القوة الدافعة الكهربية للبطارية.

ثانيا :

١- وحدة قياس المقاومة (الأوم) - وحدة قياس المقاومة النوعية (أوم . متر) .

٢- جهاز قياس شدة التيار (الأميتر) - جهاز قياس فرق الجهد (الفولتميتر) .

٣- قانون كيرشوف الأول : مجموع التيارات الداخلة عند أي نقطة تفرع فى دائرة كهربية مغلقة يساوى مجموع التيارات الخارجة منها . (بقاء الشحنة)

قانون كيرشوف الثاني : المجموع الجبري للقوى الدافعة الكهربية في مسار مغلق يساوى المجموع الجبري لفروق الجهد في هذا المسار . (بقاء الطاقة)

جـ)

شدة التيار المار بالفولتميتر $I = \frac{V}{R} = \frac{3}{500} = 0.006\ A$

شدة التيار المار بالمقاومة $R\ I = 0.01 - 0.006 = 0.004\ A$

قيمة المقاومة $R = \frac{V}{I} = \frac{3}{0.004} = 750\ \Omega$

إجابة السؤال الثانى (أ) الفكرة العلمية

١- مقلوب المقاومة الكلية لمجموعة مقاومات متصلة معا على التوازى يساوي مجموع مقلوب المقاومات المنفردة في هذه المجموعة.

٢- المقاومة الكلية لمجموعة مقاومات متصلة معا على التوالي يساوي مجموع المقاومات المنفردة في هذه المجموعة..

٣- $V = V_B - Ir$

بزيادة المقاومة الكلية في الدائرة يقل تيار المصدر، فيقل فرق الجهد الداخلي للبطارية ويزداد فرق الجهد الخارجي لها.

٤- بتغيير طول السلك الذي يمر به التيار في الريوستات (مع ثبوت نوع مادته ومساحة مقطعه) تتغير مقاومته .

٥- يكون كل جهاز مع المصدر دائرة مغلقة فيمكن تشغيله أو ايقافه بصورة مستقلة . غير أن ذلك يؤدي إلى إنقاص مقاومة الدائرة وزيادة القدرة المستنفذة .

ب) أولا : العلاقة الرياضية

١- قانون كيرشوف الأول : $\sum I_{in} = \sum I_{out}$

٢- المقاومة الكهربية : $R = \frac{\rho_e \, x \, L}{A}$

٣- قانون أوم لدائرة مغلقة : $V_B = I\,(R + r)$

ثانيا :

١- الأوم وتكافئ فولت / أمبير .

٢- الأمبير ويكافئ كولوم / ثانية .

٣- أوم . متر وتكافئ فولت / أمبير . متر .

جـ)

$I = 2 - 0.5 = 1.5A$
$V_{ab} + 2(1+4) - 12 = 0$
$V_{ab} = 2V$
$2 - 1.5 \times 4 + V_B = 0$
$V_B = 4V$

بأخذ المسار المغلق $abca$

$1.5 \times (3+1) - 4 - 0.5R = 0$
$\therefore R = 4\Omega$

إجابة السؤال الثالث (أ) الاختيارات الصحيحة

١- **(2V)**

٢- (**20Ω**)

٣- (8V)

٤- (1 : 9)

٥- (جـ)

ب) أولا :

١- مقاومة السلك A أكبر . لأن ميل الخط المستقيم A أكبر من ميل الخط المستقيم B .

٢- السلك B يستنفذ قدرة كهربية أكبر لأن القدرة المستنفذة في حالة التوصيل على التوازي تتناسب عكسيا مع المقاومة عند ثبوت فرق الجهد .

ثانيا : ١- نصل طرفى البكرة بدائرة كهربية تتكون من بطارية ومفتاح وأميتر على التوالى .

٢- نصل فولتميتر على التوازى بين طرفى البكرة .

٣- نغلق الدائرة ليمر تيار كهربى ونسجل قراءة كل من الأميتر والفولتميتر .

٤- نوجد مقاومة سلك البكرة من العلاقة : $R = \frac{V}{I}$

٥- نقيس متوسط نصف قطر البكرة S باستخدام المسطرة ونوجد طول سلك البكرة من العلاقة :

$$L = 2\pi S N$$

٦- نوجد مساحة مقطع السلك $A = \pi r^2$ بمعلومية نصف قطر السلك (r)

٧- نحسب المقاومة النوعية من العلاقة $R = \frac{\rho_e \times L}{A}$

جـ) ١- لحساب المقاومة النوعية : $R = \frac{\rho_e \times L}{A}$

$$\rho_e = \frac{1 x\ 10^{-6}}{1.063} = 9.4 \times 10^{-7}\ \Omega.m$$

٢- التوصيلية الكهربية = مقلوب المقاومة النوعية

$$\sigma = \frac{1}{9.4 \times 10^{-6}} = 1.0638 \times 10^{5}\ \Omega^{-1}.m^{-1}$$

إجابة السؤال الرابع (أ)

١- لابد من أن يبذل شغل للتغلب على مقاومة الموصل لمرور الشحنات خلاله .

٢- لأن التوصيلية الكهربية خاصية مميزة لمادة الموصل تعتمد على نوع مادته ودرجة حرارته.

٣- من العلاقة $V_B = V - Ir$ في حالة عدم مرور تيار فالمقدار $Ir = 0$ ، وبالتالي $V = V_B$

٤- لأن شدة التيار في الدائرة تتناسب عكسيا مع المقاومة الكلية بها. فبزيادة مقاومة الريوستات تزداد مقاومة الدائرة وتقل شدة التيار والعكس .

٥- لأن مقاومة الموصل تتناسب عكسيا مع مساحة مقطعه مع ثبوت طوله ودرجة حرارته. آو لأن السلك السميك يعمل كعدة أسلاك متصلة معا على التوازي.

ب) أولا :

١- أي أن فرق الجهد بين هاتين النقطتين = 10 V

٢- أي أن كمية الشحنة الكهربية التي تمر خلال مقطع من هذا الوصل في الثانية الواحدة = 5 C

٣- أي أن مقاومة موصل من النحاس طوله 1m ومساحة مقطعة $1m^2 = 1.68 \times 10^{-8} \Omega$

ثانيا : الإثبات

إذا وصلت ثلاث مقاومات على التوالي فان فرق الجهد الكلى بين طرفي المجموعة

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

وبما أن $V = IR$

$$I R_{eq} = I R_1 + I R_2 + I R_3$$

شدة التيار متساوية في جميع المقاومات = شدة التيار الكلى

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

جـ) يجيب عليه الطالب

الفصل الأول : التيار الكهربى وقانون أوم وقانونا كيرتشوف

إجابة الاختبار الثاني

<u>إجابة السؤال الأول (أ) المصطلح العلمي</u>

١- التوصيلية الكهربية لمادة السلك . ٢- فرق الجهد بين طرفي الموصل .

٣- القوة الدافعة الكهربية للبطارية . ٤- قانون كيرشوف الأول .

٥- التيار الكهربي .

ب) أولا : العوامل التي تتوقف عليها

١- المقاومة النوعية لمادة موصل : نوع مادة الوصل - درجة حرارته

٢- شدة التيار المار في موصل: تتوقف على فرق الجهد بين طرفيه .

٣- اتجاه سريان كمية الكهربية : أي النقطتين له جهد أكبر.

ثانيا :

١- المقاومة النوعية : $\rho_e = \frac{R\,x\,A}{L}$ التوصيلية الكهربية : $\sigma = \frac{1}{\rho_e}$

٢- موصل النحاس : فرق الجهد بين طرفيه أقل - موصل البلاتين : فرق الجهد بين طرفيه أكبر

٣- فرق الجهد : يقدر بالشغل المبذول لنقل واحد كولوم بين نقطتين .

القوة الدافعة الكهربية : الشغل الكلى المبذول لنقل واحد كولوم خارج المصدر وداخله .

جـ)

١- بتطبيق قانون كيرشوف الأول عند النقطة A

$I_1 + I_2 - I_3 = 0$ ....(١)

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار الأيمن

$-6I_1 + 5I_2 + 0 = -3$ ....(٢)

بتطبيق قانون كيرشوف الثالث على المسار الأيسر

$0 + 5I_2 + 3I_3 = 7$ ....(٣)

من (١) ، (٢) ، (٣) ينتج أن $I_1 = 1A$, $I_2 = 0.5\ A$, $I_3 = 1.5\ A$

٢- لإيجاد جهد A نتتبع المسار الأيسر من A إلى نقطة الاتصال بالأرض .

$V_A = 2I_3 = 2 X 1.5 = 3 V$

إجابة السؤال الثانى(أ)

١- قانون كيرشوف الثاني : المجموع الجبري للقوى الدافعة (المحركة) الكهربية في مسار مغلق يساوى المجموع الجبري لفروق الجهد في هذا المسار .

٢- الأوم : هو مقاومة موصل يسمح بمرور تيار شدته 1 A عندما يكون فرق الجهد بن طرفيه 1V

٣- هي الممانعة التي يلقاها التيار الكهربي أثناء مروره في الموصل .

٤- الأمبير : هو شدة التيار الناتجة عن سريان كمية من الكهربية مقدارها 1C خلال مقطع معين من الموصل في زمن قدره 1s

٥- شدة التيارالكهربي : تقدر بكمية الكهربية التي تمر خلال أي مقطع من الموصل في الثانية الواحدة .

ب) أولا : العلاقة الرياضية :

١- قانون أوم : $V = I R$ ٢- القدرة الكهربية : $P_w = V I$

٣- قانون كيرشوف الأول : $\sum I_{in} = \sum I_{out}$

ثانيا :

الوحدة	الكمية الفيزيائية	الوحدة المكافئة
A .Ω	فرق الجهد الكهربي	فولت
A .s	كمية الكهربية (الشحنة)	كولوم
$Ω^{-1} .M^{-1}$	التوصيلية الكهربية	A / V .m

جـ) اجب بنفسك

إجابة السؤال الثالث (أ) الاختيارات الصحيحة

١- (4 Ω) ٢- (2 Ω) ٣- (1 A) ٤- (8 Ω) ٥- (43 Ω)

ب) أولا : ١- إذا كان طول السلك 1m ومساحة مقطعه $1m^2$

٢- إذا كان الموصل مقاومته 1 Ω

٣- إذا كانت المقاومتان متصلتين معا على التوالي .

ثانيا :

١- لاتتغير الاضاءة لعدم اختلاف فرق الجهد الخارج من المصدر قبل وبعد الغلق لإنعدام المقاومة الداخلية .

٢- تقل لنقص فرق الجهد الخارج من المصدر لوجود مقاومة داخلية .

جـ)

١- بتطبيق قانون كيرشوف الأول عند النقطة C

$I_1 + I_2 - I_3 = 0$ ....(١)

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار الأيمن

$0 + 10 I_2 + 10 I_3 = 20$ ....(٢)

بتطبيق قانون كيرشوف الثالث على المسار الأيسر

$20 I_1 + 0 + 10 I_3 = 30$ ....(٣)

من (١) ، (٢) ، (٣) ينتج أن $I_3 = 1.4$ A , $I_2 = 0.6$ A , $I_1 = 0.8$ A

قراءة الأميتر هي I_1 أي 0.8A

فرق الجهد بين A , B $V_{AB} = 4 \times 0.4 - 4 \times 0.2 = 0.8$ V

جهد النقطة x $V_x = 8 \times 0.8 - 4 \times 0.6 - 30$ x = -26 V

إجابة السؤال الرابع (أ)

١- بزيادة درجة حرارة الموصل تزداد سعة اهتزازة الجزيئات داخل الموصل وتعوق حركة الشحنات الكهربية.

٢- لأن المقاومة النوعية خاصية مميزة لنوع المادة ولا تتوقف على مساحة المقطع .

٣- في حالة التوصيل على التوالي تزداد المقاومة الكلية وتقل شدة تيار الدائرة والمارة في كل مصباح ، بينما في حالة التوصيل على التوازي تقل المقاومة الكلية وتزداد شدة تيار الدائرة فيمر في كل مصباح تيار أكبر.

٤- لأن جزء من الشغل المبذول يستهلك فى تحريك الشحنات داخل المصدر لوجود مقاومة داخلية .

٥- لأن مقاومة الموصل تتناسب طرديا مع طوله مع ثبوت مساحة مقطعه عند ثبوت درجة الحرارة.

ب) أولا :

١- لا تتغير مقاومة الموصل وإنما يزداد فرق الجهد بين طرفيه إلى الضعف .

٢- لا تتغير المقاومة النوعية بزيادة طوله لأنها خاصية مميزة لنوع مادة الموصل . آو لأن السلك الطويل يعمل كعدة أسلاك متصلة معا على التوالي.

٣- تزداد المقاومة الكلية للدائرة .

ثانيا :

١- الميل = المقاومة R

٢- الميل = المقاومة الداخلية للمصدر r

٣- الميل = $\frac{\rho_e}{A}$

جـ) اجب بنفسك

الفصل الثانى: التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى وأجهزة القياس الكهربية

إجابة الاختبار الأول

إجابة السؤال الأول: (أ) **المصطلح العلمي:**

١- عزم ثنائي القطب المغناطيسي .   ٢- مجزئ التيار .   ٣- حساسية الجلفانومتر .

٤- التسلا .   ٥- النفاذية المغناطيسية لوسط .

ب) أولا :

١- عدد لفات الملف أو شدة التيار المار بالملف أو طول الملف .

٢- اتجاه التيار في كل من السلكين .

٣- عدد لفات الملف أو شدة التيار المار بالملف أو مساحة وجه الملف .

ثانيا :

١- حساسية الجلفانومتر قبل توصيل المجزئ : أكبر

حساسية الأميتـــر : أقل.

٢- مقاومة الجلفانومتر: كبيرة.   مقاومة الأميتر : صغيرة.

٣- قاعدة فلمنج لليد اليسرى : تستخدم في تحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار وموضوع عمودي على فيض مغناطيسي منتظم .

قاعدة البريمة اليمنـــــــى : تستخدم في تحديد اتجاه خطوط الفيض عند مركز ملف دائري يمر به تيار .

جـ)

بما أن مركز الحلقة نقطة تعادل

١-
$$\frac{\mu I}{2r} = \frac{\mu I}{2\pi d}$$

$$\frac{5}{2x0.0785} = \frac{20}{2x3.14\ x\ d}$$

$$d = 0.1 \text{ m}$$

٢- اتجاه التيار في السلك من أعلى إلى أسفل

إجابة السؤال الثاني: (أ) :العلاقة الرياضية

١- $\Phi_m = B A$

٢- $B = \frac{\mu N I}{2r}$

٣- حساسية الجلفانومتر = $\frac{\theta}{I}$

٤- $I = \frac{V_B}{R_g+R_c+R_v+R_x+r}$

٥- $R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$

ب) أولا :الفكرة العلمية

١- جعل مقاومة الجهاز أكبر ما يمكن عن طريق توصيل مقاومة كبيرة على التوالي تسمى مضاعف جهد .

٢- عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وقابلا للحركة في مجال مغناطيسي منتظم .

٣- شدة التيار الكهربي تتناسب عكسيا مع المقاومة الكلية في دائرة.

ثانيا :

١- المقاومة الثابتة في الأوميتر تعمل على زيادة مقاومة دائرة الأوميتر كي لا يمر تيار كبير في ملف الجلفانومتر وبالتالي لا يتلف ملفه .

٢- الأسطوانة المعدنية تعمل على زيادة تركيز خطوط الفيض في الحيز الذي يدور فيه الملف لأن معامل نفاذية الحديد أكبر من معامل نفاذية الهواء .

٣- وظيفة الملفات الزنبركية: * موصلات لدخول وخروج التيار إلى الملف .

* يصنعان عزم لي يعاكس عزم الازدواج الناتج عن مرور تيار فيتوقف المؤشر عندما يتساوى عزما الازدواجين .

* إعادة المؤشر إلى وضع الصفر في حالة عدم مرور تيار خلال الملف.

جـ)

$$R = \frac{\rho_e \ x \ L}{A} \qquad R = \frac{7 \ x \ 10^{-7} \times 2 \ x 3.14 \ x \ 0.1 \ x 50}{3.14 \ x \ 10^{-6}} = 7 \ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R + r}$$

$$= \frac{14}{7} = 2 \ A$$

$$\tau = B \ I \ A \ N \quad = 0.5 \ x \ 2 \ x \ 3.14 \ x \ (0.11)^2 \ x \ 50 = 1.57 \ N.m$$

إجابة السؤال الثالث:(أ) :الاختيارات الصحيحة

١- عقارب الساعة .   ٢- عدد لفاته .   ٣- قضيب .

٤- عموديا على الفيض .   ٥- اتجاهي الفيض والتيار .

ب) أولا :

١- إذا كان شدة تيار الملف الأول ضعف شدة تيار الملف الثاني ومضاد له في الاتجاه .

٢- إذا كان التيار في السلكين في اتجاه واحد .

٣- إذا كان السلك موازيا لخطوط الفيض المغناطيسي .

ثانيا : ١- الميل في الشكل الأول = $\frac{\mu I}{2\pi}$

٢- الميل في الشكل الثاني = كثافة الفيض المغناطيسي B

٣- الميل في الشكل الثالث = أقصى تيار يتحمله ملف الجهاز I_g

جـ) ١- $I = \frac{V_B}{R_g + R_c + r}$

$$0.016 = \frac{1.5}{4 + R_c + 1.75}$$

$$R_c = 88\ \Omega$$

٢- $$0.01 = \frac{1.5}{4 + 88 + 1.75 + R_x}$$

$$R_x = 56.25\ \Omega$$

٣- $$I = \frac{1.5}{4 + 88 + 1.75 + 300} = 3.8 \times 10^{-3}\ A$$

إجابة السؤال الرابع:(أ) :التعليلات

١- نظرا لاختلاف محصلة كثافات الفيض على جانبي السلك وبالتالي اختلاف قوى التنافر بين خطوط الفيض بحيث تكون على أحد جانبي السلك أكبر من الجهة المقابلة .

٢- نظرا لتناقص البعد العمودي بين القوتين باستمرار الدوران أو لتناقص الزاوية بين العمودي على مستوى الملف واتجاه خطوط الفيض .

٣- لأن السلك يكون موازيا لخطوط الفيض فتكون الزاوية بين اتجاه التيار واتجاه الفيض = صفر .

٤- لأن محصلة كثافات الفيض بين السلكين تكون أقل من محصلتها خارج السلكين .

٥- إذا كان التيارين المارين في السلكين متساويين فى المقدار ومتضادين فى الاتجاه .

ب) أولا :

١- يستطيع الجهاز قياس فروق جهد أكبر (يزداد مدى تدريج الجهاز) .

٢- لا يمكن التحكم في شدة التيار المار بدائرة الجهاز وبالتالي يصعب ضبط وضع الصفر .

٣- تقل حساسية الجهاز ويزداد مدى تدريجه لقياس شدة تيار أكبر .

ثانيا :

١- شرط تنافر سلكين متوازيين يمر بهما تيار كهربي أن يكون التيارين في اتجاهين متضادين .

٢- شرط انعدام كثافة الفيض عند مركز ملف دائري يمر به تيار أن يكون سلك الملف ملفوف لفا مزدوجا .

٣- شرط انعدام دوران ملف قابل للحركة ويمر به تيار وموضوع داخل فيض مغناطيسي أن يكون مستوى الملف عمودي على خطوط الفيض .

جـ)

أجب بنفسك

الفصل الثانى: التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى وأجهزة القياس الكهربية

إجابة الاختبار الثانى

إجابة السؤال الأول :(أ) **المصطلح العلمي:**

١- كثافة الفيض المغناطيسي .   ٢- مضاعف الجهد .   ٣- الجلفانومتر الحساس .

٤- الأوميتر .   ٥- قطب شمالي .

ب) أولا :

١- يتوقف عزم الازدواج على : * كثافة الفيض المغناطيسي أو * شدة التيار الكهربي المار بالملف أو * مساحة وجه الملف أو * عدد لفات الملف أو * جيب الزاوية المحصورة بين اتجاه الفيض والاتجاه العمودي على مستوى الملف .

٢- * شدة التيار المار بالسلك أو * بعد النقطة العمودي عن السلك .

٣- * كثافة الفيض المغناطيسي أو * شدة التيار الكهربي المار بالسلك أو * طول السلك أو * جيب الزاوية المحصورة بين اتجاه الفيض واتجاه التيار .

ثانيا :

١- إذا كان التيارين في السلكين في نفس الاتجاه فان نقطة التعادل تقع بين السلكين .
وإذا كان التيارين في السلكين في اتجاهين متضادين فان نقطة التعادل تقع خارج السلكين .

٢- مجزئ التيار : يوصل مع الجلفانومتر على التوازي . ومضاعف الجهد : على التوالي .

٣- قبل إبعاد اللفات : تكون كثافة الفيض أكبر و بعد إبعاد اللفات : تقل كثافة الفيض .

جـ)

كثافة الفيض عند نقطة على محور الملف اللولبي = ربع كثافة الفيض عند مركز الملف الدائري

$$\frac{1}{4} \times \frac{\mu N I}{2r} = \frac{\mu N I}{L}$$

$$L = 8 \times 0.1 = 0.8 \text{ m}$$

إجابة السؤال الثاني:(أ)

١- يتذبذب مؤشره حول نقطة الصفر وعند الترددات العالية لا يتحرك المؤشر .

لأن الجلفانومتر تعتمد فكرة عمله على ثبوت شدة المجال المغناطيسي والتيار المتردد يولد فيض متغير الشدة فينحرف المؤشر في اتجاهين متضادين في كل دورة من دورات التيار .

٢- تزداد كثافة الفيض على طول محور الملف لأن النفاذية المغناطيسية للحديد أكبر من الهواء .

٣- يكون القياس غير دقيق لأن مقاومة الأميتر صغيرة جدا فيسحب جزء كبير من تيار الدائرة وبالتالي فان فرق الجهد المقاس به خطأ كبير .

٤- يتحرك السلك في اتجاه عمودي على اتجاهي التيار والفيض نظرا لتأثره بقوتي تنافر بين خطوط الفيض على جانبيه والقوتين غير متساويتين في المقدار .

٥- تتولد كمية كبيرة من الطاقة الحرارية تعمل على إتلاف الملف لأن مقاومة الملف كبيرة والمقاومة والتيار يتناسبان عكسيا .

ب) أولا : العلاقات الرياضية

١- $m_d = I A N$ ٢- $F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$ ٣- $F = B I L \sin \theta$

ثانيا :

١- تقدر بزاوية انحراف المؤشر عن وضع الصفر عندما يمر بالجهاز تيار شدته الوحدة .

٢- المقاومة الكبيرة التي تتصل مع ملف الجلفانومتر على التوالي لتحويله إلى فولتميتر = 700 Ω

٣- أي أن عزم الازدواج المؤثر على الملف عندما يمر به تيار كهربي ويوضع مستواه موازيا لفيض مغناطيسي كثافته 1 T = 8 N . m

جـ)

$$I_g = \frac{V_g}{R_g}$$

$$= \frac{0.1}{5} = 0.02\ A$$

$$Rs = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$0.1 = \frac{0.02 \times 5}{I - 0.02}$$

$$I = 1.02\ A$$

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$$ -٢

$$= \frac{5 - 0.1}{0.02} = 245\ \Omega$$

<u>إجابة السؤال الثالث:</u> **(أ) الاختيارات الصحيحة**

١- $B_2 + B_1$ ٢- $R_g + R_m$ ٣- $\frac{R}{2}$

٤- $300\ \Omega$ ٥- B

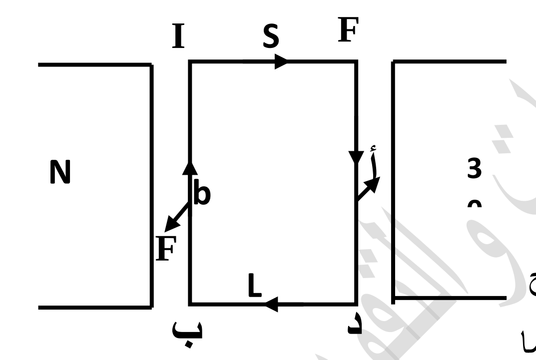
ب) أولا :

١- عندما يكون مستوى الملف عمودي على اتجاه المجال .

٢- إذا كانت المقاومة الخارجية لانهائية أو دائرته مفتوحة.

٣- إذا كانت دائرته مغلقة والمقاومة الخارجية = صفر .

ثانيا : الإثبات



القوة المؤثرة على الضلع أد اتجاهها للخارج

القوة المؤثرة على الضلع أد اتجاهها للداخل

القوتان متساويتان مقدارا ومتضادتان اتجاها

وخطا عملهما ليس على استقامة واحدة يسببان ازدواج

عزم الازدواج = إحدى القوتين x البعد العمودي بينهما

$$\tau = F \times b$$

$$\tau = B\,I\,L\,b$$

$$\tau = B\,I\,A$$

وإذا كان عدد لفات الملف N

$$\tau = B\,I\,A\,N$$

جـ) ١- $I = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v + R_x + r}$

$$400 \times 10^{-6} = \frac{1.5}{3250+R_v}$$

$$R_v = 500\ \Omega$$

٢-

$$200 \times 10^{-6} = \frac{1.5}{3750+R_x}$$

$$R_x = 3750\ \Omega$$

<u>إجابة السؤال الرابع:</u>(أ)

١- حتى تكون خطوط الفيض على شكل أنصاف أقطار فيكون مستوى الملف دائما موازيا لخطوط الفيض فينشأ عزم ازدواج ثابت قيمته عظمى دائما ويناسب مع شدة التيار فقط.

٢- تدريج الأميتر منتظم لأن زاوية انحراف المؤشر تتناسب طرديا مع شدة التيار المار بالجهاز بينما تدريج الأوميتر غير منتظم لأن شدة التيار تتناسب عكسيا مع المقاومة الكلية وليس المقاومة المراد قياسها فقط .

٣- * موصلات لدخول وخروج التيار * يصنعان عزم لي يعاكس الازدواج الناتج عن مرور التيار
* يعيدان المؤشر إلى وضع الصفر في حالة عدم مرور تيار .

٤- لتكون شدة التيار الناتج ثابتة وتتناسب عكسيا مع المقاومة .

٥- يوصل الأميتر على التوالي ليمر به نفس التيار المار بالدائرة .
بينما يوصل الفولتميتر على التوازي ليكون فرق الجهد بين طرفيه مساويا فرق الجهد المراد قياسه .

ب) أولا :

١- قد لا يتأثر الأميتر بالتيارات الضعيفة جدا فلا ينحرف مؤشر الأميتر.

٢- تزداد كثافة الفيض المغناطيسي على محور الملف .

٣- يتأثر الملف بعزم ازدواج ويكون قيمة عظمى يعمل على دوران الملف إذا كان قابلا للحركة .

ثانيا :

١- أن يوضع السلك عموديا على اتجاه خطوط الفيض المغناطيسي .

٢- أن تكون شدة التيار المار في السلك الأبعد عن النقطة ثلاث أمثال التيار المار في السلك الآخر .

٣- بتوصيل مجزئ تيار مع الجلفانوميتر مقاومته تساوي مقاومة الجلفانوميتر .

جـ) أجب بنفسك

الفصل الثالث: الحث الكهرومغناطيسي

إجابةالاختبار الأول

السؤال الأول:

أ) **تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:**

١- $\frac{2NAB}{\Delta t}$ - صفر.

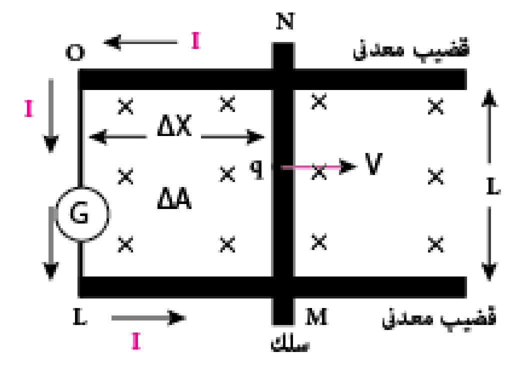
٢- عكسية - طردية .

٣- قاعدة لنز - قاعدة فليمنج لليد اليمنى.

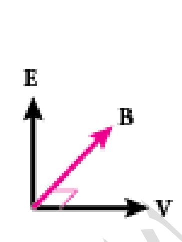
٤- تيار مستمر.

٥- تيار متردد - تيار موحد الاتجاه.

ب) **أولاً:** عندما يمر سلك طوله L فى إتجاه عمودى على خطوط الفيض مسافة ΔX فإنه يحدث تغير فى الفيض قدره ΔΦ = B L ΔX ، و تتولد فى السلك ق.د.ك مستحثة تتعين من العلاقة



توليد ق.د.ك مستحثة فى سلك مستقيم



$$emf = -N\frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t}$$

$$e.m.f = -B\,L\,\frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t} = -B\,L\,v$$

- **ثانياً: اكتب العلاقة الرياضية المستخدمة لحساب كل مما يأتى:**

١- $e.m.f_2 = -M\,\frac{\Delta I}{\Delta t}$

٢- $\eta = \frac{E_s}{E_p} = \frac{I_s V_s}{I_p V_p}$

٣- $Emf = BLV\sin\theta$

جـ) $I_p = \frac{P_s}{V_p} = \frac{100000}{200} = 500\ A$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{I_s}{500}$$

$$\therefore I_s = 100A$$

$P_{lost} = I^2 R = 10000 \times 4 = 40000$ Watt

$P_{consumer} = 100000 - 40000 = 60000$ Watt

η = $\frac{\text{القدرة الواصلة}}{\text{القدرة الأصلية}} \times 100 = \frac{6000}{100000} \times 100 = 60\%$

السؤال الثانى:

أ) ما النتائج المترتبة على كل مما يأتى؟:

١- ينعكس إتجاه الدوران كل نصف دورة لأن إتجاه التيار لا يتغير و بالتالى إتجاه القوة لا يتغير و لكن إتجاه الدوران ينعكس كل نصف دورة.

٢- ينعدم التيار فى الملف الثانوى. لا تتولد أى ق.د.ك فى الملف الثانوى لعدم تغير التيار و بالتالى لا يتغير الفيض و لا يتولد تيار تأثيرى فى الملف الثانوى.

٣- يحدث تفريغ كهربى و تتأين جزيئات الغاز و تتصادم الأيونات مع المادة الفلوريسية المبطنة لجدار الأنبوبة و تضىء.

٤- ينعدم الفيض المغناطيسى حول السلك لأن التيار يكون فى إتجاهين متضادين و بذلك ينعدم الحث الذاتى للملف و لا يبقى سوى المقاومة الأومية فقط ثابتة و لا تتغير مهما تغير التيار.

٥- تساهم فى تثبيت سرعة دوران الملف لأن التيار التأثيرى يقاوم التيار الأصلى و يجعل دوران الموتور دوراناً منتظماً.

ب) أولاً: اذكر عاملين فقط من العوامل المؤثرة على كل مما يأتى؟:

١- عدد اللفات – طول الملف – الشكل الهندسى.

٢- عدد اللفات – مساحة وجه الملف – التردد – كثافة الفيض.

٣- قلب الحديد المطاوع – تقسيم القلب فى شرائح معزولة – نوع مادة الملفات وسمكها

ثانياً: ما المقصود بكل من....؟

١- القوة الدافعة الكهربية لتيار مستمر يعطى نفس الطاقة الحرارية التى يولدها التيار المتردد فى نفس الموصل ولنفس الزمن= ١٥ فولت.
٢- ق.د.ك التأثيرية المتولدة فى ملف نتيجة تغير التيار فى نفس الملف بمعدل أمبير/ثانية يساوى ٠.١ فولت.
٣- النسبة بين الطاقة المتولدة فى الملف الثانوى بالنسبة للطاقة المُعطاه فى الملف الإبتدائى = 85/100

جـ) ١- $e.m.f = B\,A\,N\,2\pi f = 1\times 70\times 10^{-4}\times 100\times 2\times {}^{22}/_{7}\times 10 = 44$ volt

٢- $e.m.f_{eff} = e.m.f_{max}\times \sin 45 = 31.11$ volt

٣- $\theta = 30$ $\qquad 22 = 44\sin\theta$

$t_{22} = 1/120$ sec. $\qquad 30 = 2\times 180\times 10\times t$

٤- $t_{-22} = t_{+22} + \frac{T}{2}$

$t_{-22} = \frac{1}{120} + \frac{1}{20} = \frac{7}{120}$ s

السؤال الثالث:

أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات التالية:
١- معامل الحث المتبادل بين ملفين.
٢- قاعدة لنز.
٣- قاعدة فليمنج لليد اليمنى.
٤- التيارات الدوامية.
٥- المحول المثالى

ب) أولاً: بم تفسر؟

١- لزيادة قدرة الموتور لأن كل ملف يتأثر بعزم إزدواج و كلما زاد عدد الملفات زادت قدرة الموتور.
٢- للتقليل من تأثير التيارات الدوامية الحرارى و يقلل من الطاقة المفقودة.
٣- لرفع ق.د.ك و تقليل شدة التيار و تقليل الطاقة المفقودة فى السلك على شكل حرارة.

ثانياً: اذكر وحدة مكافئة و الكمية الفيزيائية التى يقاس بها كل من ....:

١- الفيض المغناطيسى $V.s = Weber$

٢- معامل الحث الذاتى $V.s.A^{-1} = Weber/Ampere$

٣- ق.د.ك $Wb.s^{-1} = volt$

ج) ١- $L\,I = N_A\,\Phi_A$

$L \times 2 = 200 \times 2.5 \times 10^{-4}$ $\qquad$ $L = 2.5 \times 0^{-2}\ H$

٢- $M\,I = N_s\,\Phi_s$

$M \times 2 = 800 \times 1.8 \times 10^{-4}$ $\qquad$ $M = 7.2 \times 10^{-2}\ H$

٣- $e.m.f = -M\,\frac{\Delta I}{\Delta t} = -4.8\ Volt$

$OR\ e.m.f = -N_s\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{800 \times 1.8 \times 10^{-4}}{0.03} = -4.8\ Volt$

السؤال الرابع:

أ) **قارن بين كل مما يأتى:**

دينامو التيار المستمر	**الموتور الكهربى**
و ذلك للحصول على تيار ثابت الشدة	لزيادة قدرة الموتور الكهربى
دينامو التيار المستمر	**الموتور الكهربى**
للحصول على تيار موحد الإتجاه	لكى يكون دوران الموتور فى إتجاه واحد
قاعدة فليمنج لليد اليمنى	**قاعدة لنز**
لمعرفة إتجاه التيار التأثيرى المتولد فى سلك يتحرك عمودياً على المجال المغناطيسى	لمعرفة إتجاه التيار التأثيرى المتولد فى ملف يتغير فيه التيار بالنسبة للزمن
المحول	**الموتور**
الحث المتبادل بين ملفين متجاورين يتغير التيار فى أحدهما بالنسبة للآخر	عزم الازدواج الناشىء عن مرور تيار كهربى فى ملف موضوع فى مجال مغناطيسى
المحول الرافع	**المحول الخافض**
عدد لفات الثانوى أكبر من لفات الإبتدائى	عدد لفات الثانوى أقل من لفات الإبتدائى

ب) أولاً: **١-** تزيد الإضاءة لأن عند الغلق تتكون ق.د.ك عكسية بالحث المتبادل فى الملف الثانى يكون فى إتجاه التيار الموجود فى الملف الثانى و تزيد الإضاءة.

٢- تقل الإضاءة لأن عند زيادة المقاومة يقل التيار فى الملف الأول يتولد تيار تأثيرى فى الملف الآخر فى إتجاه عكس إتجاه التيار الموجود و تقل الإضاءة.

ثانياً: محول خافض. لأن الأكثر سمكاً يعنى أقل مقاومة و يعنى أكبر تيار فى الملف الثانوى لذلك يكون محول خافض.

جـ) ١ - $\omega = 2\times {}^{22}/_{7}\times\frac{1}{20\times10^{-3}} = 314.28$ rad/s

(أ) – باستخدام إسطوانة مشقوقة إلى نصفين معزولين بدلاً من الحلقتين المنزلقتين ينتج تياراً مقوماً: موحد الإتجاه و متغير الشدة.

(ب) باستخدام محول كهربى رافع للجهد.

الفصل الثالث: الحث الكهرومغناطيسي

إجابة الإختبار الثانى

السؤال الأول

أ – ١- $\frac{2I}{\Pi}$ ٢- الحث الذاتى   ٣- يقل التيار

٤- (جـ)   ٥- نصف القيمة العظمى

ب- أولاً: ١- عدد اللفات N .   – معدل التغير فى الفيض بالنسبة للزمن

٢- معدل التغير فى الفيض المغناطيسي   – المقاومة النوعية لقطعة المعدن

٣- كثافة لفيض – عدد لفات الملف – مساحة وجة الملف – سرعة دوران الملف

ب- ثانياً:

١- يتمغنط ساق الحديد وتتكون حوله خطوط فيض المغناطيس.

٢- ترتفع درجة حرارة الساق لتكون تيارات دوامية .

٣- ينعدم الحث الذاتى بها

جـ- $\varnothing_m = AB \sin\phi$

$= 200 \times 10^{-4} \times \sqrt{3} \sin 60 = 3 \times 10^{-2}$ wb

$\tau = BIAN \sin\theta$

$= \sqrt{3} \times 2 \times 200 \times 10^{-4} \times 100 \times \sin 30 = 3.46$ N.m

$$\text{emf} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{100 \times 3 \times 10^{-2}}{0.1} = -30V$$

السؤال الثانى

أ –

١–قانون فارداى ٢– الدينامو ٣– معامل الحث المتبادل بين ملفين

٤– تقويم التيار المتردد ٥– فيلمنج لليد اليسرى

ب– أولاً:

١– تزداد شدة اضاءة المصباح لتولد تيار تأثيرى فى اتجاه التيار الأصلى.

٢– لا تتغير اضاءة المصباح لأنه لا يتولد تيار تأثيرى لثبات الفيض المغناطيسي.

٣– تقل شدة الاضاءة لأنه يتولد تيار تأثيرى فى اتجاه عكس اتجاه التيار الأصلى.

ثانياً: عندما يتغير التيار يصاحب هذا التغير تغيراً فى الفيض المغناطيسي.

$$(1)\ \frac{\Delta I}{\Delta t} \alpha \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

ولأن التغير فى الفيض يصاحبه بتولد ق.د.ك تأثيرية

$$(2)\ emf\ \alpha \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

From (1), (2)

$$emf \alpha \frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow \quad emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

حيث L معامل الحث الذاتى

جـ – $Ps = Vs\ Is \Rightarrow 13.5 \text{ X } 1000 = 120\ Is$

$Is = 112.5\ A$

$$\frac{90}{100} = \frac{Is\ Vs}{Ip\ Vp} \qquad \frac{90}{100} = \frac{13.5\,X\,1000}{2400\,X Ip} \qquad \rightarrow Ip = \frac{1350}{9\,X\,24} = 6.25\,A$$

$$\frac{NP}{Ns} = \frac{Is}{Ip} \qquad \frac{4000}{Ns} = \frac{112.5}{6.25} \qquad Ns = 222.22$$

السؤال الثالث

أ –

١) المحرك الكهربائى. ٢) أ) فرشاة ب) المقوم المعدنى

٣) المحافظة على اتجاه ثابت للدوران عن طريق عكس اتجاه التيار فى الملف كل نصف دوره.

٤- مع عقارب الساعة.

٣- لايدور الملف بفعل القصور الذاتى

(ب) **أولاً:** ١– صهر المعادن ٢– تحديد اتجاه التيار المستحث فى سلك مستقيم يتحرك عمودى على مجال مغناطيسى منتظم.

٤– تثبت سرعة دوران الملف (الموتور).

ثانيا:

$$emf = -N\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t} = -N\frac{A\Delta B}{\Delta t}$$

$$emf_{ab} = -150 \times \frac{0.04 \times (15-6) \times 10^{-3}}{6 \times 10^{-2}} = -0.9V$$

$$emf_{bc} = 0$$

$$emf_{cd} = -150 \times \frac{0.04 \times (0-15) \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-2}}$$

(جـ)

emf = BANω = 0.28 X 0.2 X 0.1 X 100 X $2 X \frac{22}{7} X 50$ = 88V

θ = ωt = 2 X 180 X 50 X 5 X 10^{-3}= 90 → emf = 88V

emf = emf sin60

= 76.2 Volt

emf = 88 X 0.707 = 62.22 volt الفعالة

السؤال الرابع

أ –

١- إذا كان اتجاه الحركة موازيا للمجال المغناطيسى.

٢- عندما يكون مستوى الملف موزايا لخطوط الفيض المغناطيسى.

٣- عندما يكون مستوى الملف ⊥ على اتجاه المجال المغناطيسى أثناء الدوران.

٤- عندما يدور الملف دوره كاملة بين قطبى المغناطيس. أو يدور نصف دورة من وضع التوازي للمجال المغناطيسي.

٥- عندما زكون الأسلاك الملف ملفوفه لفاً مزدوجاً.

(ب): أولاً:

محول رافع	محول خافض
Is < Ip	Is < Ip
التيار المتردد	التيار المستمر
تيار متغير الاتجاه كل نصف دورة من دوران ملف الدينامو	تيار موحد الاتجاه
خلال ربع دورة	خلال ثلاثة ارباع دورة
4NABf	$\frac{4}{3}NABf$

(ب): ثانياً:

١- تزداد إضاءة المصباح لأن ق.د.ك تزيد والتيار يزيد بزيادة التردد.

٢- تقل الاضاءة لأن شدة التيار تقل (لزيادة لفات الملف ثانوى).

٣- تزداد الاضاءة لأن شدة التيار تزداد لزيادة معامل النفاذية وتركيز الفيض المغناطيسي.

(جـ):

1− الميل = 0.96

2− a = 75

3- $V_s = 192V$

القدرة = $\frac{V^2}{R} = \frac{(192)}{75}$ = 491.52 Watt

Vs

Ns

الفصل الثالث: الحث الكهرومغناطيسي

إجابة الإختبار الثالث

السؤال الأول

أ –

١– فرق جهد　　　٢– 60^{o}　　　٣– 141.42

٤– 3t　　　٥– صفر

ب: أولاً:

١– emf	وحده مكافئة	فولت
٢– كثافة الفيض	"	تسلا
٣– الحث الذاتى	"	هنرى

ب– ثانياً:

١– اتجاه دوران الملف – اتجاه المجال المغناطيسى.

٢– اتجاه التيار المار فى الملف – اتجاه المجال المغناطيسى.

٣– عدد الملفات فى الموتور.

جـ–

$$T = 4 X \frac{1}{200} \Rightarrow F = \frac{200}{4} = 50$$

$emf_{max} = BANW$

$= 0.5 X 3 X 10^{-3} X\ 420 X 2 X \frac{22}{7} X 50 \quad = 198 \text{ Volt}$

$30 = 2 \times 180 \times 50t \qquad \theta = 30 \qquad \frac{198}{2} = 198 \sin\theta$

$t = \frac{1}{600}$ sec.

$emf_{eff} = emf_{max} \sin 45 = 198 \times 0.707 = 140$ volt

السؤال الثانى

أ –١– لا يتأثر الملف بأى عزم أزدواج ولكن يكمل دورانه بسبب القصور الذاتى.

٢– يصبح معدل قطع الملف لخطوط الفيض المغناطيسى = صفر.

٣– يقل الحث الذاتى للملف للربع حيث: $L = \frac{\mu N^2 A}{\ell}$.

٤– ترتفع درجة حرارة الساق المعدنية لتكون تيارات دواميه

٥– لايخرج تيار كهربى من الدينامو سواء كان فى الوضع العمودى أو الموازى للمجال.

ب– **أولاً:**

قاعدة لنز	قاعدة فيلمنج لليد اليمنى Ns
لمعرفة اتجاه التيار المستحث فى ملف	لمعرفة اتجاه التيار المستحث فى سلك مستقيم
فى الدينامو	فى الموتور
الحث الكهرومغناطيسى	عزم الازدواج المغناطيسى

ثانياً:

١- عند النقطة c وذلك لأن القوة الدافعة الكهربية فى الوضع العمودى على المجال =صفر

٢-

$$22.5 = 45 \sin(2 \times 180 \times 250 \times t)$$
$$0.5 = \sin(2 \times 180 \times 250 \times t)$$
$$30 = (2 \times 180 \times 250 \times t)$$
$$\therefore t = 3.33 \times 10^{-4} s$$

٣- تزداد لأن القوة الدافعة الهربية تزداد ٤- يقل الزمن الدورى لأن التردد يزداد

ج-

$$1 - \frac{Np}{Ns} = \frac{Vp}{Vs} \quad \frac{1}{100} = \frac{200}{Vs}$$ Vs = 20000 Volt

$$2 - \frac{Ip}{Is} = \frac{Ns}{Np} = \frac{100}{1} = 100$$

3- $P_w = VI = 20000 \times 2 = 4 \times 10^4$ Watt

4- Vs = 0

لن يحدث شيئاً

السؤال الثالث

أ -١- يزيد من تركيز الفيض لأن معامل النفاذية للحديد كبير ووجود السليكون يزيد من المقاومة النوعية ولتقليل التيارات الدوامية.

٢- تنقل التيار الكهربى من الملف إلى الدائرة الخارجية أو العكس.

٣- يساعد فى نقل الطاقة الكهربية بدون فقد فى الطاقة كبير.

٤-تحويل الطاقة المكيكانيكية لطاقة كهربية.

٥- يساعد على تأين الذرات وأضاءة المصباح التصادم الايونات مع الماده الفلوريسية المبطنه لجدار الانبوبه.

ب- أولاً:

يتباعد السلكان عن بعضهما

السلك (س) يتحرك لليمين

السلك (ص) يتحرك لليسار

التفسير :

حسب قاعدة لنز ينشأ مجال مغناطيسى ليقاوم النقص فى الفيض المغناطيسى بسبب تناقص

المجال الأصلى ويكون هذا المجال الناشئ مشابه للمجال الأصلى فيكون التيار المستحث مع

عقارب الساعة يمكن تحديده بقاعدة اليد اليمنى ثم بتطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسى على كل سلك

يتحرك السلكين كما سبق ذكره

ثانياً:ليس هناط تناقض ، لأن الزيادة الحادثة فى فرق الجهد الكهربى على حساب قيمة شدة التيار حيث الطاقة = IVt أى العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار عكسية.

جـ–

$$B = \frac{\mu NI}{2r} \Rightarrow emf = B \times N \times \frac{A}{\Delta t}$$

$$I.R = \frac{\mu NI}{2r} X \frac{NA}{\Delta t} \qquad I = 78.956A$$

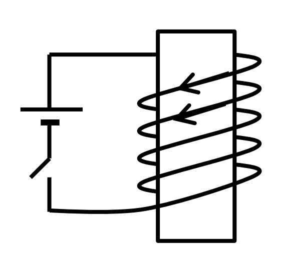
السؤال الرابع

أ –١– التيارات الدراميه

٢– عزم الأزدواج الناشىء عن مرور تيار كهربى فى ملف موجود فى مجال مغناطيسى.

٣– الحث الكهرومغناطيسى. ٤– الحث الذاتى٥– الحث المتبادل بين ملفين متجاورين

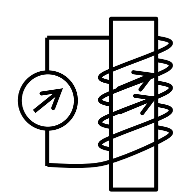
ب– أولاً:



١– قاعدة امبير لليد اليمنى

٢– قاعدة لينز

ثانياً:



١– مستوى الملف موازى لخطوط الفيض

٢– الزاوية بين مستوى الملف وخطوط الفيض = 60

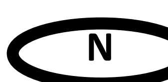
٣– الزاوية بين مستوى الملف وخطوط الفيض = 45^o

جـ–

$$emf = -\frac{N\,\Delta\varphi}{\Delta t}$$

$$= \frac{-200 X (8.5 X 10^{-3} - 2.5 X 10^{-3})}{0.4}$$

= - 3v



– قاعدة لنز – عكس عقارب الساعة

– تزداد القوة الدافعة لأن الزمن يقل $emf\ \alpha \frac{1}{\Delta t}$

الفصل الرابع: دوائر التيار المتردد

إجابة الإختبار الأول

السؤال الأول:

أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- تقل

٢- 2.251 KHz

٣- شدة التيار فى حالة الرنين نهاية عظمى.

٤- ب.

٥- نهاية صغرى (أقل ما يمكن) – مقاومة.

ب) أولاً: اذكر عاملاً واحداً يتوقف عليه كل من...:

١- التردد – الحث الذاتى للملف.

٢-التردد – سعة المكثف

٣- الحث الذاتى – سعة المكثف.

ثانياً: قارن بين كل مما يأتى:

الأميتر ذو الملف المتحرك	الأميتر الحرارى
أقسام التدريج متساوية	أقسام التدريج غير متساوية
المفاعلة السعوية	**المفاعلة الحثية**
تقل قيمتها	تزداد قيمتها
المتردد	**المستمر**
شدته أقل	شدته أكبر

(جـ)

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$$

$$\frac{600}{f_2} = \sqrt{\frac{3L \times 3C}{L \times C}} = 3$$

$$\therefore f_2 = 200\ Hz$$

السؤال الثانى:

أ) ما الفكرة العلمية التى بُنى عليها كل مما يأتى؟:

١- التأثير الحرارى للتيار الكهربى.

٢- تبادل الطاقة المخزونة فى ملف على شكل مجال مغناطيسى مع الطاقة المخزونة فى مكثف على شكل مجال كهربى.

٣- تساوى تردد التيار مع تردد الدائرة.

٤- تخزين الطاقة بين لوحيه على شكل مجال كهربى.

٥- يتمدد بطريقة ملحوظة عند مرور تيار كهربى فيه .

ب) أولاً: اكتب العلاقة الرياضية المستخدمة لحساب:

١. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

٢. $Z = \sqrt{R^2 + (X_L^2 - X_C^2)}$

٣. $X_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$

ثانياً: ماذا نعنى بقولنا أن ...؟

١. يعنى أن ملف الدينامو يدور بمعدل ٥٠ دورة كل ثانية بين قطبى المغناطيس (حول محوره).
٢. يعنى أن النسبة بين الشحنة المتراكمة على أى من لوحى المكثف إلى فرق الجهد بينهما = ١٦ جول/كولوم.
٣. يعنى أن الممانعة التى يلقاها التيار المتردد فى الملف بسبب حثه الذاتى = ١٦٠ أوم.

جـ) ١- $Z = \frac{V}{I} = \frac{12}{0.6} = 20\ \Omega$ $\quad R = \frac{V}{I} = \frac{12}{1} = 12\ \Omega$

$Z = \sqrt{X_L^2 + R^2}$ $\quad X_L = 16\ \Omega$

$L = X_L / 2\pi F = 0.05\ H$

٢- $C = 1.99 \times 10^{-4}\ F$ $\quad \therefore f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $\quad X_C = X_L =$

٣- $\theta = 0$ لأنها فى حالة رنين

السؤال الثالث:

أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات التالية:

١- الأميتر الحرارى.
٢- المكثف.
٣- دائرة الرنين.
٤- الدائرة المهتزة.
٥- المفاعلة الحثية.

ب)**أولاً :** $X_L = X_C$

$2\pi f L = \frac{1}{2\pi f c}$

$4\pi^2 f^2 L = 1$ $\quad f^2 = \frac{1}{4\pi^2\ L.C}$ $\quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$

-ثانياً: متى تكون القيم الآتية = صفر؟....:

١- فى حالة الرنين عندما تتساوى المفاعلة الحثية مع المفاعلة السعوية.
٢- عندما يلف السلك لفاً مزدوجاً و يمر بين طرفيه تيار مستمر.
٣- عندما يزيد التردد جداً $X_C \alpha \frac{1}{f}$

جـ) ١- $X_L = 2 \pi F L = 31.4\ \Omega$

١- $Z = \sqrt{R^2 + (X_L^2 - X_C^2)}$

$= 10\ \Omega$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{220}{10} = 22A$$

٢- $V_{coil} = I X_L = 22 \times 31.4 = 690.8\ V$ $\quad V_R = I R = 22 \times 8 = 176\ V$

$V_{capacitor} = I X_C = 22 \times 25.4 = 558.8\ V$

٣- بتغيير سعة المكثف حتى تكون $X_C = X_L$

$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{8} = 27.5\ A$

السؤال الرابع:

أ) **بم تفسر:**

١- لأن المفاعلة الحثية تتناسب طردياً مع التردد $X_L \alpha F$ لذلك عند الترددات العالية تزداد المفاعلة و يقل مرور التيار لذلك تُعتبر دائرة مفتوحة.
٢- لأن المفاعلة السعوية تتناسب عكسياً مع التردد $X_C \alpha \frac{1}{f}$ لذلك عند زيادة التردد تقل المفاعلة السعوية و تزيد شدة التيار و تُعتبر دائرة مغلقة.
٣- لأن كمية الحرارة المتولدة فى السلك تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار المار به.
٤- لأن فى حالة الرنين تكون المفاعلة الكلية للملف و المكثف = صفر و تكون المعاوقة تساوى المقاومة الأومية فقط و بذلك تكون شدة التيار أكبر ما يمكن.

٥- لوجود مقاومة فى الأسلاك فيتحول جزء من الطاقة الكهربية إلى حرارة مما يؤدى إلى فقد جزء من الطاقة الكهربية فتقل شدة التيار فى الدائرة و يقل فرق الجهد بين لوحيه حتى يتقدم.

ب) أولاً: ما النتائج المترتبة على:

١- تزداد المفاعلة الحثية لأن معامل نفاذية الحديد كبير فتزداد المفاعلة لأنها تتناسب طردياً مع النفاذية $X_L \propto \mu$.

٢- زاوية الطور تصبح 90° لأن الجهد يسبق التيار فى الملف بـ 90° بسبب المفاعلة الحثية يتقدم فرق الجهد عن التيار فى الملف.

٣- يمر تيار كهربى فى دائرة المكثف لحظيا ثم يتوقفلوجود عازل بين لوحى المكثف.

ثانياً: اذكر شرطاً واحداً لحدوث:

١- تثبيت السلك على لوحة معدنية من نفس نوع مادة السلك.

٢- و ذلك بتوصيل أميتر ذو ملف متحرك على التوالى مع الأميتر الحرارى و تمرير تيار مستمر و مقارنة القراءات.

٣- عندما تتساوى كمية الحرارة المتولدة فى السلك فى زمن معين مع كمية الحرارة المفقودة منه فى نفس الزمن(تاوصول لحالة الاتزان الحرارى)

جـ) ١-

$$X_L = X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{7}{2 \times 22 \times 50 \times 100 \times 10^{-6}} = 31.8\Omega$$

2- $I = \frac{V}{R} = \frac{100}{25} = 4\ A$

٣- الدائرة فى حالة رنين ،لأن التيار وفرق الجهد لهما نفس الطور

الفصل الرابع: دوائر التيار المتردد

إجابةالإختبار الثانى

السؤال الأول:

أ) **تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:**

١- ملف حث مهملة مقاومته .

٢- 70Hz.

٣- V/A

٤- يتضاعف.

٥- 45°.

أولاً:

١- $L = 12 + \frac{10\times40}{10+40} = 20\ mH$

٢- $X_{LT} = 2\pi fL = 2\times {}^{22}/_{7}\times 50\times 20\times 10^{-3} = {}^{44}/_{7}\ \Omega$

$$I = \frac{V}{X_L} = \frac{628\times 7}{22} = 100\ A$$

٣- $I_{12mH} = 100A$, $I_{10mH} = 80A$, $I_{40mH} = 20A$

ثانياً: ١-- تقل لأن المفاعلة الحثية لزيادة النفاذية المغناطيسية حيث $X_L \ \alpha \ L$

٢- تزيد لأن المفاعلة الحثية قلت حيث $X_L \ \alpha \ f$

٣- تزيد شدة التيار لأن المفاعلة الحثية قلت $X_L \ \alpha \ L$

جـ) ١-

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{7}{2 \times 22 \times 100 \times C}$$

C = 6× 10^{-6} F

٢- $I = \frac{V}{X_C} = \frac{5}{265}$ = 0.0188A

٣- V = I R = 0.0188× 300 = 5.66V

السؤال الثانى:

أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات التالية:

١- المفاعلة السعوية للمكثف.

٢- زاوية الطور.

٣- المعاوقة للدائرة.

٤- تردد التيار.

٥- التيار المتردد.

ب) أولاً:

$$1 - \sqrt{\frac{V.S}{A.F}} = \sqrt{\frac{V.s.V}{A.A.s}} = \frac{V}{A}$$

$$2 - \frac{V.S}{A.\Omega} = \frac{V.S.A}{A.V} = S$$

$$3 - \mathrm{F}.\Omega = \frac{V.S.A}{A.V} = S$$

ثانياً:

١- خطأ
٢- صح.
٣- خطأ
٤- خطأ

جـ) ١- $X_L = 2\times {}^{22}/_7 \times 50\times 0.8 = 251.4\ \Omega$

$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{100} = 0.12\ A$

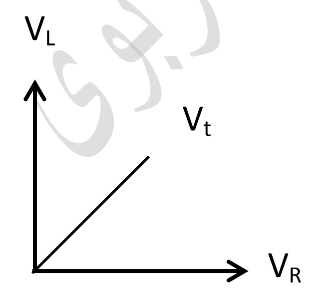
٢- $V_L = I\ X_L = 0.12 \times 251.4 = 30\ V$

٣- $V_t = \sqrt{V_L^2 + V_R^2} = \sqrt{144 + 900} = 32.3\ V$

السؤال الثالث:

أ) **اذكر تطبيقاً واحداً أو استخداماً واحداً لكل مما يأتى:**

١- تُستخدم فى دوائر إرسال موجات اللاسلكى.
٢- تُستخدم فى دوائر استقبال الموجات اللاسلكية.
٣- يُستخدم فى قياس شدة التيارات المترددة و المستمرة.
٤- يتمدد سلك البلاتين إيريديوم بالحرارة و يتمدد بطريقة ملحوظة يظهرها حركة المؤشر.
٥- يُستخدم فى تخزين الشحنات الكهربية على لوحيه.



ب) **أولاً:** V_R يتفق مع التيار فى المقاومة الأومية
V_L يسبق التيار فى ملف الحث بـ 90°.

$V_t = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$

بالقسمة على (I):

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

ثانياً: ما النتائج الترتبة على:

١- تقل قيمة المفاعلة السعوية لأن من العلاقة $X_C \propto \frac{1}{f}$, $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ ، بزيادة التردد تقل قيمة المفاعلة.

٢- شدة التيار تزيد لأن المفاعلة الحثية أصبحت منعدمة و المعاوقة هى المقاومة الأومية فقط $Z = R$ لأن $X_L = 0$

٣- لا يتحرك مؤشر الأميتر لأنه بالقصور الذاتى يظل ثابتاً لأن التيار يمر فى دائرته من إتجاهين متضادين بسرعة كبيرة.

جـ) ١- $F = 50$ Hz $101 = 2f + 1$

$X_L = 2\pi f L = 31.4\ \Omega$

2- $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = 265.15\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L^2 - X_C^2)} = 233.9\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = 220 / 233.9 = 0.94$ A

٣- $\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R} = -29.2$

$\Theta = -88°2'23''$

٤- تعديل سعة المكثف لتتساوى X_L مع X_c

وتصبح الدائرة فى حالة رنين ويكون التيار أكبر مايمكن

$I = \frac{V}{R} = 27.5$ A

السؤال الرابع:

أ) **بم تفسر؟:**

١- ذلك لتلافى تأثره بحرارة الجو ارتفاعاً و انخفاضاً حيث يتمدد الاثنين معا بنفس المعدل .

٢- لأنه يسمح بمرور التيارات منخفضة التردد ولايسمح بمرور التيارات مرتفعة التردد وذلك لأن $X_L \alpha f$ والتيار يتناسب عكسيا مع المفاعلة .

٣- يُفضل التيار المتردد لأنه يمكن نقله من أماكن تولده لأماكن استهلاكه دون فقد طاقة يُذكر باستخدام المحولات بينما المستمر لا يمر فى المحولات الكهربية.

٤- لأن فى حالة الرنين $X_C = X_L$ و $Z = R$ و بذلك تقل قيمة المعاوقة و تزداد شدة التيار.

٥- تعمل كمجزىء للتيار حتى يقيس شدة تيارات أكبرولا يحترق السلك .

ب) **أولاً:** بالنسبة للمقاومة الأومية: $I \alpha F$ فإن شدة التيار تزداد للضعف.

بالنسبة للملف: $(X_L \alpha f , V \alpha f)$ $I = V/X_L$ فإن شدة التيار تظل ثابتة.

بالنسبة للمكثف: $(V \alpha f, X_C \alpha 1/f)$ $I = V/X_C$ فإن شدة التيار تزيد أربع مرات.

ثانياً: اكتب العلاقة الرياضية المستخدمة فى كل من ...:

١- $X_L = 2 \pi F L$

٢- $Z = X_L - X_C$

٣- $\text{Tan } \theta = \frac{X_L - X_C}{R}$

ج) ١- $X_C = \; = 100\ \Omega$

$X_C = X_L = 2\pi fL \quad L = {}^{7}/_{22}\ H$

٢- $I = \frac{V}{X_L} = \frac{20}{100} = 0.2\ A \qquad V_{eff.} = I\ R = 0.2 \times 50 = 10\ V$

٣- $V_{max.} = \frac{10}{0.707} = 14.14\ V \qquad \tan\theta = 0$

الفصل الرابع: دوائر التيار المتردد

إجابة الإختبار الثالث

السؤال الأول

أ –

١– $(X_L = X_C)$ ٢– $(V_L = V_C)$

٣– الطاقة الحرارية الناتجة عن سلك الأميتر تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار.

٤– المفاعله الحثيه للملف تعطى من العلاقة $X_L = 2\pi fL$.

٥– $Xc_t = X_{c1} + X_{c2}$.

ب– أولاً: ١– التردد – الحث الذاتى للملف – سعة المكثف.

٢– التردد – الحث الذاتى – قيمة المقاومة الأومية

٣– التردد – سعة المكثف – قيمة المقاومة الأومية

ب– ثانياً:

١– تيار متغير الشدة والأتجاه	تيار ثابت الشده وموحد الاتجاه.
٢– التأثير الحرارى للتيار الكهربى	التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى.
٣– تختزن الطاقة على شكل مجال كهربى	على شكل مجال مغناطيسى.

جـ –

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L^2 - X_C^2)} = 40\Omega$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{40} = 5A$$

$$V_{AC} = I.\sqrt{X_c^2 + R^2} = 5 \text{ X } 50 = 250 \text{ Volt}$$

V_{BC} = I. $\sqrt{X_c^2+R^2} = 5\sqrt{(40)^2+(10)^2} = 206.15 Volt$

القدرة = I’ R = 25 X 40 = 1000 Watt

السؤال الثانى

أ –

١– لأن معامل الحث الذاتى (L) تتناسب طرديا مع مربع عدد اللفات وعكسيا مع طول الملف حيث $L = \frac{\mu N^2 A}{l}$ ولذلك تقل قيمة المفاعله الحثية

٢– لأن المفاعلة السعوية لا تستنفذ طاقة كهربية حيث يعمل فرق الجهد بين لوحي المكثف على مقاومة مرور التيار دون مرور شحنات

٣ –حتى يمر به كل التيار المراد قياس شدته.

٤– لأن التيار المار فى سلك الملف لابد أن يلقى مقاومة أوميه أثناء مروره فى سلك الملف بسبب التصادم بين الالكترونات الحرة وجزيئات سلك الملف .

٥– التيار المستمر لا يمر فى دائرة المكثف لوجود عازل بين لوحى المكثف. ولكن التيار المتردد له فرق جهد متغير، يشحن المكثف وتتفرغ الشحنه منه مع تغير قطبية المصدر وهكذا يمر التيار وفى دائرة المكثف.

ب– أولاً: ١– $C = \frac{Q}{V}$ حيث Q : الشحنة التى على لوحى المكثف

V : فرق الجهد بين لوحى المكثف

٢– $X_L = \frac{X_{L1} \cdot X_{L2}}{X_{L1}+X_{L2}}$

R : المقاومة الأوميه لسلك الملف

٣– $I = \frac{V}{\sqrt{X_L^2+R^2}}$

V: فرق الجهد الكلى

X_L: المفاعلة الحثية للملف

ثانيا : اجب بنفسك

جـ – $Z = \sqrt{(R_1+R_2)^2 + (X_L - X_c)^2} = \sqrt{(44+36)^2 + (90-30)^2} = 100\Omega$

$$I = \frac{V}{2} = \frac{200}{100} = 2A$$

$V_c = I\,X_c = 2 \times 30 = 60V$

$VR = IR = 2 \times 44 = 88V$

$V_{LCoil} = IZ_{Coil} = 2\times\sqrt{R_2^2+X_L^2} = 2\times\sqrt{(36)^2+(90)^2} = 193.86V$

$Pw = I^2R = 4 \times (36 + 44) = 320$ Watt

السؤال الثالث

أ –

١– يشحن لوحي المكثف حتى يصل فرق الجهد بين لوحيه إلى قيمة فرق جهد المصدر فيتوقف سريان الشحنات إلى المكثف.

٢– لا يتحرك ملف الأميتر وكذلك المؤشر لأن التيار متغير الاتجاه وقد يسبب القصور الذاتى عدم تحرك الملف ويقف عند الصفر بسبب التغير السريع في اتجاه التيار.

٣– يتأثر بدرجة حرارة الجو ويتمدد سلك البلاتين ايريد يوم ويتحرك المؤشر ويعطي قيمة لشدة التيار حتى بدون مرور أى تيار مما يسمى بالخطأ الصفري.

٤– يسبق فرق الجهد التيار ويصبح هناك فرقا فى الطور بين فرق الجهد الكلي والتيار.

٥– تزداد المفاعلة الحثية وكذلك المعاوقة الكلية للدائرة ولهذا تقل قيمة شدة التيار فى الدائرة.

ب− أولاً: $43.8 = LX\,\frac{12.5}{0.1}$ $\qquad emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

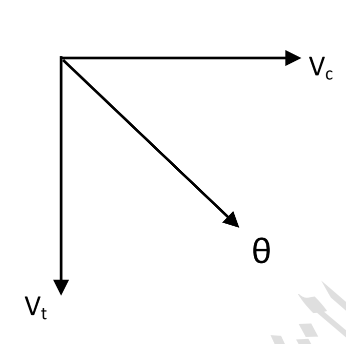
L = 0.35 H

$X_L = 2\,\pi\,f\,L$

$X_L = 2 \times \frac{22}{7} \times 60 \times 0.35 = 132\,\Omega$

ثانياً: عند مرور تيار متردد فى دائرة بها مكثف ومقاومة أوميه فإن فرق الجهد يتفق مع التيار فى المقاومة الأومية ويتأخر عن التيار فى المكثف.

∴ فرق الجهد بين لوحى المكثف يتأخر عن فرق الجهد عبر المقاومة الأومية بزاوية 90^o وبذلك يكون فرق الجهد الكلى



$$V_t = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

وحيث أن $V_c = IX_c$ $\quad V_R = I.R \quad V_t = I.Z$

$$IZ = \sqrt{I^2R^2 + I^1X_c^2} = I\sqrt{X_c^2 + R^2}$$

$$Z = \sqrt{X_C^2 + R^2}$$

جـ− $I_{lamp} = \frac{P_w}{V} = \frac{60}{120} = 0.5\,A$

$$R_{lamp} = \frac{V}{I} = \frac{120}{0.5} = 240\Omega$$

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{240}{0.5} = 480\Omega$$

- عندما تتصل مقاومة أومية مع المصباح

$Z = R_1 + R_2$

$480 = 240 + R_2 \qquad R_2 = 240\ \Omega$

- ولكن عندما يتصل مكثف مع المصباح

$Z = \sqrt{R_1^2 + X_c^2} \qquad 480 = \sqrt{(240)^2 + X_c^2}$

$X_c = 415.7\Omega$

$X_c = \frac{1}{2\Pi f C} \rightarrow \qquad C = 7.7\mu F$

السؤال الرابع

أ –

١– كلما زاد تردد المصدر فإن المفاعله السعوية تقل $X_c \alpha \frac{1}{F}$ أى عند الترددات العالية جداً قد تصل المفاعله السعوية للصفر.

٢– فى حالة الرنين عندما يكون $X_L = X_C$ وبذلك يتفق فرق الجهد الكلى مع التيار فى الطور .

٣– عندما يكون فى الدائرة ملف حث مهمل المقاومة الأومية، وبهذا يتقدم الجهد الكلى على شدة التيار بمقدار 90^o بسبب مفاعلة الملف الحثية تأخر التيار بـ ¼ دوره عن فرق الجهد.

٤– عندما يتساوى تردد دائرة الرنين مع تردد الموجة اللاسلكية المراد استقبالها وذلك بتغير سعة المكثف أو حث الملف حتى يتساوى الترددان وتصل بذلك إلى حالة الرنين وتكون المعاوقة أقل ما يمكن ويمر بالدائرة أكبر تيار.

٥– وذلك بسبب وجود المقاومة الأومية فى أسلاك التوصيل.

ب− أولاً: $C=\frac{6}{11}\times10^{-6}F$ $\frac{1}{C}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}$

= 12 X 10^{-6} كولوم Q = C.V

$V_2=\frac{Q}{C_2}=\frac{12}{2}=6V$ $V_1=\frac{Q}{C_1}=\frac{12}{1}=12V$

$V_3=\frac{Q}{C_3}=\frac{12}{3}=4V$

ثانياً:

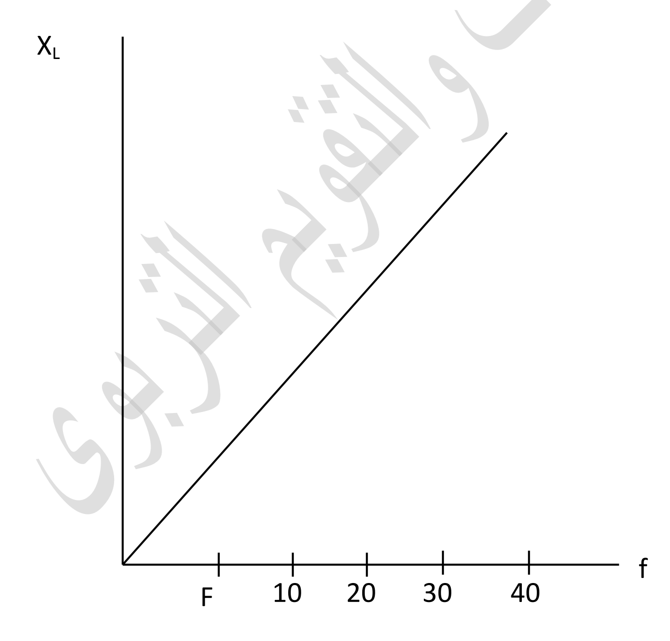
١− تزداد شدة التيار لأن X_C قلت $X_C\ \alpha\frac{1}{C}$ والتيار زاد.

٢− ينعدم الحث الذاتى والمفاعله السعوية ولا يتبقى سوى المقاومة الأومية فقط.

٣− تزداد المفاعله الحثيه للملف للضعف لأن الحث الذاتى زاد للضعف $X_L\,\alpha L$.

جـ − : الرسم البيانى فى السؤال الثالث A = 250 Ω

B = 60 HZ



$X_L = 2\pi f L$

Slope = $2\pi L=\frac{X_L}{f}$

L = $\frac{Slope}{2\pi}=\frac{5}{2\pi}=0.8H$

$X_c = X_L$

$$X_C=\frac{1}{2\pi fC}$$

$$150=\frac{7}{2\times22\times30\times C}$$

C = 35.35 µF

الفصل الخامس

إجابة الاختبار الأول

إجابة السؤال الأول (١٥ درجة)

أ- (٥ درجات)

١-الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع λ_m يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة

٢- ظاهرة إشعاع الجسم الأسود هى ظاهرة امتصاص الأجسام للأشعاع ثم إشعاعه مرة أخري وسميت بهذا الأسم نظراً لأن الجسم الأسود هو الذي يمتص كلما يسقط عليه من أشعة ذات أطوال موجية مختلفة (فهو ممتص مثالى) ثم يعيد إشعاعه بصورة مثالية (فهو باعث مثالي)

٣- هى ظاهرة إنبعاث الإلكترونات الحرة من أسطح بعض المعادن (الفلزات) عند سقوط الضوء عليها بتردد مناسب

٤- هى أقل طاقة تلزم لتحرير الإلكترون من سطح المعدن دون إكسابه أي طاقة حركة)

٥- منحنى يوضح العلاقة البيانية بين شدة الاشعاع والطول الموجى للطيف المنبعث من جسم ساخن

ب- اولا (٣درجات)

وجه المقارنة	الالكترون	الفوتون
التعريف	جسيم مادى يحمل شحنة سالبة وله طبيعة موجية	كم من الطاقة غير مشحون وله طبيعة جسيمية
كمية الحركة	له كمية حركة = mv	له كمية حركة = mc
الكتلة بعد التوقف عن الحركة	يحتفظ بكتلته السكونية	تتلاشى كتلته تماما

ثانيا (٣درجات)

١- طبقا لمعادلة دى برولي $\lambda = \frac{h}{mV}$

فان الطول الموجى المصاحب للالكترون يتناسب عكسيا مع سرعة الجسيم

٢-الميكروسكوب الالكترونى له قوة تحليلية أكبر من الميكروسكوب الضوئى.

لأن الشعاع الإلكترونى المستخدم فى الميكروسكوب الإلكترونـى يمكن تزويده بطاقة كبيرة جداً فيكون الطول الموجى المصاحب لـه قصير جدًا طبقا لمعادلة دى براولى فيقل طول الموجة عن طول الجسيم الدقيق المراد رؤية تفاصيله كالفيروسات ويكون أقل من أصغر الطول الموجي للضوء المرئي.

٣-لان الاشعاع الكهرومعناطيسي مكون من فوتونات تصطدم بالإلكترونات تصادماً مرناً مما يؤكد الطبيعة الجسيمية للفوتونات وبذلك يمكن تطبيق قانون بقاء كمية الحركة على كل من الفوتون والإلكترون ويكون :

أ. مجموع كمية الحركة لهما قبل التصادم = مجموع كمية الحركة لهما بعد التصادم

ب. مجموع طاقة الحركة لهما قبل التصادم = مجموع طاقة الحركة لهما بعد التصادم

٢. ومن ذلك يمكن اعتبار ان الفوتون له صفات الجسيم مثل كمية الحركة أي له كتلة وسرعة

جـ - (٤ درجات)

1) With light of wavelength 5000Å:

$$E_{photon} = h\frac{C}{\lambda} = 6.625x10^{-34}\,\frac{3\times10^{8}}{5000\times10^{-10}} = 3.975\times10^{-19}\,J$$

K.E.$_{electron}$ = $\frac{1}{2}$m v^2 = $\frac{1}{2}$ x 9.1x10^{-31} x (2.57x10^5)^2 = 3x10^{-20} J

$E_W = E_{photon} - K.E._{electron} = 3.675x10^{-19}$ J

With light of wavelength 6000Å:

$$E_{photon} = h\frac{C}{\lambda} = 6.625\times10^{-34}\,\frac{3\times10^{8}}{6000\times10^{-10}} = 3.3125\times10^{-19}\,J$$

$E_{photon} < E_W$

مما سبق يتبين عدم انبعاث الكترونات

اجابة السؤال الثانى(١٥ درجة)

اـ (٥ درجات)

١-التاثير الايونى الحرارى

٢-الظاهرة الكهروضوئية

٣-الاشعاع الحرارى من الاجسام

٤-الطبيعة الموجية للالكترونات

٥-تتحكم فى شدة تيار الإلكترونات المتجه نحو الشاشة

ب-اولا (٣درجات)

1- هو اكبر طول موجى لفوتونات الضوء والتى تكفى لتحرير الإلكترون من سطح المعدن **=5000Å** .

٢- هو أقل تردد لفوتونات الضوء تكفى لتحرير الإلكترون من سطح المعدن دون إكسابه طاقة حركة = $\mathbf{4.8x10^{14}Hz}$

ثانيا : (٣درجات)

١ ١-نوع مادة سطح المعدن

٢ ٢- شدة الضوء الساقط.

٣ ٣- درجة الحرارة الكليفينية.

جـ (٤درجات)

$$\frac{1}{2} m v^2 = e V \qquad \frac{1}{2} x\ 9.1x10^{-31}\ x\ v^2 = 1.6x10^{-19}\ x\ 500$$

$$v = 13.25\ x\ 10^6\ m/s$$

السؤال الثالث أ- **(٥درجات)**

١- يستخدم فى رؤية الجسام الدقيقة جدا والتى لا يمكن رؤيتها بواسطة الميكروسكوب الضوئى.

٢-تستخدم فى شاشات التليفزيون والكمبيوتر.

٣-تستخدم فى الاله الحاسبة وفتح وغلق بعض الاجهزة.

٤- تستخدم فى تصوير سطح الارض.

٥- تستخدم فى الرادار.

ب- اولا : (٣درجات)

هو خروج جزء صغير من اشعاع كان محصورا داخل الجسم الاسود.واستطاع بلانك تفسير ظاهرة اشعاع الجسم الاسود من خلال عدة فروض كالالتى:

١- ان الاشعاع يتكون من وحدات صغيرة او دفعات من الطاقة يسمى كل منها كوانتم اوفوتون.

٢- تنبعث الفوتونات من الجسم المتوهج نتيجة تذبذب الذرات.

٣- تزداد طاقة هذه الفوتونات كلما زاد ترددها.

٤- طاقة الذرات المتذبذبة ليست متصلة ولكنها مكماة وتأخذ مستويات طاقة قيما هى $E=nh\upsilon$

لا يصدر اشعاع من الذرة طالما بقيت فى مستوى واحد.

٥-عند انتقال الذرة المتذبذبة من مستوى اعلى الى مستوى طاقة اقل فإنها تصدر فوتونا طاقته $E=h\upsilon$ ويتألف الاشعاع المنبعث من بلايين من الفوتونات.

ثانيا –(٣درجات)

١-
$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2}=\frac{T_2}{T_1} \qquad \frac{0.499\times10^{-9}}{9.66\times10^{-9}}=\frac{T_2}{6000}T_2 \quad =309.9°K$$

ج)

١) التردد الحرج للفلز (ب) .

٢) المعدن (أ) لأن دالة الشغل له أقل وطاقة الحركة هى الفرق بين طاقة الضوة الساقط ودالة الشغل

٣) من الشكل : $\upsilon_c = 8\times 10^{14}$ Hz

$E_W = h\,\upsilon_c = 6.63 \times 10^{-34}\times 8 \times 10^{14} = 5.3 \times 10^{-19}$ J

٤) لاتنبعث إلكترونات من (ب) و(ج) لأن $\upsilon<\upsilon_c$، ولكن تنبعث إلكترونات من (أ) حيث :

$K.E_m = h\,(\upsilon - \upsilon_o) = 6.63 \times 10^{-34}\,(7x\times 10^{14}-4\times 10^{10}) = 2 \times 10^{-19}$ J

٤)

12×10^{14} Hz وهو أكبر تردد حرج للثلاث معادن

السؤال الرابع (١٥درجة)

أ- (٥درجات)

١-انطلاق بعض الالكترونات من سطح هذا المعدن.(التأثير الكهروحرارى)

٢-تقل شدة الاشعاع .

٣-انبعاث الكترونات من هذا السطح.

٤-تزداد سرعة الالكترون ويغير اتجاهه

٥-يقل الطول الموجى .

ب- اولا (٣درجات)

. إذا سقط فوتون طاقته ($h\upsilon$) على سطح معدن وكانت هذه الطاقة مساوية لدالة الشغل ($h\upsilon_C$) لسطح هذا الفلز فإن هذا الفوتون يستطيع بالكاد أن يحرر إلكترون فقط من سطح المعدن ولا يكتسب طاقة حركة وعندها يكون $h\upsilon_C = E_W$ (حيث E_W دالة الشغل : وهى أقل طاقة تلزم لتحرير الإلكترون من سطح المعدن دون إكسابه أي طاقة حركة)

ب. إذا زادت طاقة الفوتون ($h\upsilon$) الساقط عن دالة الشغل ($h\upsilon_C$) فإن الإلكترون يتحرر ومقدار الطاقة الزائدة عن دالة الشغل تكسبه طاقة حركة فتزيد سرعته ويكون :

$$\text{طاقة الحركة}\ \tfrac{1}{2} mv^2 = h\upsilon - h\upsilon_C$$

بشرط أن يكون تردد الفوتون أكبر من التردد الحرج .

∴ (كلما زاد تردد الضوء الساقط عن التردد الحرج υ_C تزيد طاقه حركة الإلكترون)
وبعد ذلك تتناسب شدة التيار الكهروضوئي مع شدة الضوء الساقط .

جـ. إذا كانت طاقة الفوتون ($h\upsilon$) أقل من دالة الشغل (E_W) لا يتحرر الإلكترون مهما كانت شدة الإضاءة ولا يحدث التيار الكهروضوئي

د. انطلاق الإلكترون فى التأثير الكهروضوئي يحدث لحظياً ولا تلزم فترة انتظار لتجميع الطاقة بشرط أن يكون :

$$(\quad h\upsilon_C < h\upsilon \quad)$$

ثانيا – (٣درجات)

١- (ب)
٢- 6×10^{14}
٣- $\frac{m_o \times c}{2}$

ج) أجب بنفسك

الفصل الخامس

إجابة الاختبار الثانى

اجابة السؤال الاول (١٥ درجة)

أ- (٥ درجات)

١- كم من الطاقة مركز فى حيز صغير جدا له كتله وكمية حركة.

٢- سقوط فوتون من اشعة اكس او جاما على الكترون حر يؤدى ذلك الى نقص طاقة الفوتنون وزيادة سرعة الالكترون.

٣-اقل جهد يكفى لمنع انبعاث اى الكترون من هذا السطح.

٤- بقاءالاشعاع الحرارى لشخص فترة زمنية بعد انصراف هذا الشخص.

٥- ظاهرة امتلاك الجسيم طبيعة موجية بالتماثل مع الموجات ذات الطبيعة الجسيمية.

ب-اولا (٣ درجات)

١-الإشعاع الصادر من الشمس "جسم متوهج" المنطقة التي يقع فيهاالطول الموجى لأقصى شدة إشعاع يقع فى نطاق الطيف المرئى وبالنسبة للإشعاع الصادر من الأرض "جسم غير متوهج" يقع فى نطاق الاشعة تحت الحمراء.

٢-الميكروسكوب الإلكتروني يستخدم الشعاع الالكترونى ونوع العدسات هى عدسات الكترونية والميكروسكوب الضوئي يستخدم الشعاع الضوئى ونوع العدسات هى عدسات زجاجية

ثانيا : (٣درجات)

١حيث أن ($\lambda_m \propto \frac{1}{T}$) فدرجة الحرارة المتوسطة للأرض منخفضة تقريباً (310^oK) وبذلك فإن λ_{max} لها تكون كبيرة تقريباً = $10\ \mu m$أي يقع فى منطقة الأشعة تحت الحمراء.

٢-لانه فى هذه الحالة تردد الفوتون الساقط اقل من اقل من التردد الحرج لهذا السطح المعدنى.

٣- وذلك طبقا لقانون بقاء كمية الحركة .

جـ-(٤درجات)

الحل:

$E_w = \frac{hc}{\lambda} - 1eV \Longrightarrow E_w = E - K.E_m$ .... للضوء الأول

$E_w = \frac{2hc}{\lambda} - 4eV \Longrightarrow E_w = \frac{hc}{\frac{\lambda}{2}} - K.E_m$ .... للضوء الثانى

بضرب المعادلة (١) x ٢ فنحصل على :

$$2E_w = \frac{2hc}{\lambda} - 2eV \quad .... (٣)$$

$$(3) - (2) \Longrightarrow E_w = 2eV$$

السؤال الثانى:(١٥ درجة)

أ-(٥درجات)

- ١- أن يكون يقل الطول الموجى للموجة المستخدمة عن طول الجسيم الدقيق المراد رؤية تفاصيله كالفيروسات

٢- أن يكون تردد الفوتون الساقط اكبر من التردد الحرج لهذا السطح المعدنى.

ب- اولا (٣درجات)

$$V_{electron} = V_{protons}$$

$$\frac{P_1}{m} = \frac{P_1}{m}$$

$$\frac{\frac{h}{\lambda_1}}{m_1} = \frac{\frac{h}{\lambda_2}}{m_2}$$

$$m_1\lambda_1 = m_2\lambda_2$$

$$\therefore m_1 \alpha \frac{1}{\lambda}$$

λ_{proton}اصغر نظرا لكبر الكتلةاو $\lambda_{electron}$ اكبر لصغر كتلته

ثانيا : (٣درجات)

١-تعيين درجة حرارة النجوم والكواكب
٢-انبوبة اشعاع الكاثود
٣-الخلية الضوئية
٤-الميكروسكوب الالكترونى
٥-الرؤية الليلية ا و التصوير الحرارى

جـ - (٤درجات)

$$P_L = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.625x10^{-34}}{8x10^{-7}} = 8.28x10^{-28}\ Kg.m/s \quad (١$$

$$F = \frac{2\,P_W}{C} = \frac{2\times 200}{3x10^{8}} = 1.33x10^{-6}\ N$$

اجابة السؤال الثالث(١٥ درجة)

أ- (٥درجات)

١-رؤية تفاصيل الفيروسات
٢-تستخدم فشاشات التليفزيون والكمبيوتر
٣-تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربية
٤-التصوير الحرارى
٥--تستخدم فى الردار

ب-**اولا**: (٣درجات)

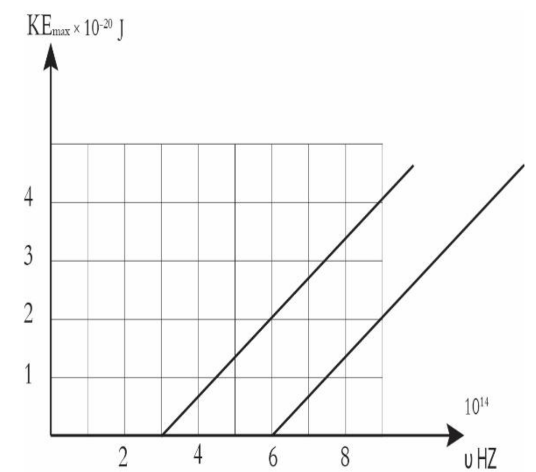
١) تظل كما هى .
٢) تظل كما هى
٣) تظل كما هى
٤) تزيد

جـ -(٤درجات)

١) $\upsilon_c = 3x\ 10^{14}$ Hz
٢) من الشكل عندما تكون
$K.E_m = 20\times10^{-20}$ J
يكون: $\upsilon = 6\times10^{14}$ Hz

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3\times10^{8}}{6\times10^{14}} = 5\ \times 10^{-7} m$$

٣) ميل الخط لا يتغير لأنه يساوى قيمة ثابتة (ثابت بلانك)



<u>اجابة السؤال الرابع(١٥ درجات)</u>

<u>أ-(٥درجات)</u>

١- تتكون اشعة الكاثود منالكترونات

٢-الجزء A

٣- الجزءD وذلك حتى تحدث وميض عند سقوط الإلكترونات عليها وشدة الضوء على الشاشة حسب طاقة وسرعة الإلكترونات التى يمكن التحكم فيها بواسطة شبكة خاصة تعترض الأشعة.

٤- يمكن توجيه حركة شعاع الإلكترونات بواسطة مجموعتين من الألواح لتوليد مجالات كهربية الألواح الأفقية تحرف الشعاع رأسياً و الألواح الرأسية تحرف الشعاع أفقياً

ب- اولا(٣درجات)

.. حيث أن $\lambda = C/\upsilon$ بضرب البسط والمقام فى h

١) .... $\therefore \lambda = \frac{hC}{h\upsilon} = \frac{h}{h\upsilon/C}$

ولكن كمية الحركة P_L تعين من العلاقة $P_L = m\,C$ ، $m=.h\upsilon/C^2$:

٢) .... $\therefore P_L = \frac{h\upsilon}{C^2}\cdot C = \frac{h\upsilon}{C}$

بالتعويض من ٢ في ١

$$\therefore \lambda = \frac{h}{P_L}$$

<u>ثانيا – (٣درجات)</u>

١) 3×10^7

٢) 56%

٣) 75%

ج-(٤درجات)

١) $E = h\upsilon \Longrightarrow \upsilon = \frac{E}{h} = \frac{5.8\times1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}} = 1.4\times10^{15}$Hz

٢) المعدن هو التنجستن

لأن $E_w = E - KE_m = 5.8 - 1.2 = 4.6$ eV

إجابة أسئلة الفصل السادس والسابع: الأطياف الذرية والليزر

إجابة الاختبار الأول

اجابة السؤال الاول:

أ- (٥درجات لكل فقرة درجة)

١-هى اشعة غير مرئية اطوالها الموجية صغيرة جدا.

٢-الطيف الناتج عن انتقال الدرات المثارة من مستوى اعلى الى مستوى ادنى.

٣-الطيف الدى يتضمن توزيعا غير مستمر للترددات او الاطوال الموجية.

٤-الطيف الدى يتكون مدى واسع من الاطوال الموجية .

٥-هى اطياف خطية لضوء الشمس للعناصر الموجودة فى جو الشمس نتيجة امتصاص العناصر للأطوال الموجية الخاصة بها .

ب- اولا: (٣درجات)

١-الوسط الفعال

٢-مصادر الطاقة

٣-التجويف الرنينى

ثانيا : (٣درجات)

١-فرق الجهد بين الفتيلة والهدف

٢-نوع مادة الهدف (العدد الذرى لمادة الهدف).

٤- فرق الجهد بين الفتيلة والهدف

جـ-(٤درجات)

1- $K.E = eV$

$=1.6 \times 10^{-19} \times 1000 = 1.6 \times 10^{-16} J$

2- $K.E = \frac{1}{2} m v^2$

$1.6 \times 10^{-16} = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} v^2$

$V = 1.875 \times 10^{7} m/s$

اجابة السؤال الثانى

ا- (٥درجات)

١-طبقا لمعادلة دى بروالى : $\lambda = h / P_l$ فان الطول الموجى يتناسب عكسيا مع كمية الحركة الخطية وبالتالى فان الطول الموجى يقل بزيادة سرعته

٢-نظرا لقصر اطوالها الموجية فتكون أقل من المسافات البينية بين الجزيئات.

٣-لان لها قدرة كبيرة على النفاد خلال هده المواد.

٤- لانه لابد ان تكون هده الاشعة مترابطة وهدا يتوافر فقط فى اشعة الليزر.

٥- لان فى هده المجموعة ينتقل الالكترون الى المستوى الخامس من المستويات الاعلى وتقع فى منطقة الشعة تحت الحمراء وهى اكبر الأطوال الموجية وأقلها ترددا

ب- اولا: (٣درجات)

١- اكساب الالكترونات طاقة حركة كبيرة جدا مما يؤدى الى الحصول على الاشعة السينية.

٢- تسخين الفتيلة فتنطلق منها الالكترونات باتالى فهى تعتبر مصدرا للالكترونات.

٢- الحصول على طيف نقى

ثانيا : (٣درجات)

١-النقاء الطيفى.

٢-الترابط

٣-الشدة.

ج-(٤درجات)

1- عند فرق جهد 10000 V

$\lambda = \frac{hc}{e} \times \frac{1}{V}$

$= \frac{6,62510^{-34}}{1.6\times10^{-19}} \times \frac{1}{10^4}$

$= 12.4 \times 10^{-11} m$

2- عند فرق جهد 50000 V

$= \frac{6,62510^{-34}}{1.6\times10^{-19}} \times \frac{1}{5\times10^4}$

$== 2.48 \times 10^{-11} m$

السؤال الثالث

ا- (:٥درجات)

١- امتصاص خطى

٢- الثانى

٣- طيف مستمر

٤- الاشعة تحت الحمراء

٥- الثانى

ب- اولا : (٣درجات)

١-يؤدى الى الحصول على طيف مجموعة بالمر

٢-خروج الفوتونات خارج الانبوبة ولا يحدث عملية تضخيم للاشعاع ولا يمكن الحصول على شعاع الليزر.

٣-تتخلص الذرة من طاقة الاثارة على شكل فوتون وتعود الى حالتها الاولى ويصدر الانبعاث التلقائى.

ثانيا: ٣درجات)

١-دراسة التركيب البلورى للمواد

٢-الكشف عن العيوب التركيبية فى المواد فى الصناعات المعدنية

٣-لها القدرة على تصوير العظام لتحديد الكسور او الشروخ

جـ - (٤درجات)

-1

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

$= 0.04 \quad x10^{-17}$ J

٢ – كمية تحرك الفوتون :

$P_L = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}}{486.1\ x\,10^{-9}} = 0.014\ x\,10^{-25}\ \ kg\,m/s$

اجابة السؤال الرابع :

ا- (٥درجات)

١-طيف الانبعاث.

٢-الطيف االمتصل.

٣-الانبعاث التلقائى.

٤-الاشعة المرجعية.

٥-الترابط.

ب-اولا : (٣درجات)

١- $E_n = \frac{-13.6}{n^2}$.

٢- $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$

٣- $2\pi r = n\lambda$

ثانيا:(٣درجات)

١-عندما تنتقل اذدرة المثارة من مستوى الاثارة الى مستوى اخر اقل .

٢-الوصول بذرات أو جزيئات الوسط الفعال الى حالة الاسكان المعكوس.

٣-عند سقوط فوتون بطاقة أكبر من دالة الشغل لهدا السطح

ج-(٤درجات)

١- الميل = λp_L

الميل = $h = \lambda p_L$

$h = 6.62 \times 10^{-34}$ j s

٢- كمية الحركة الخطية = $kg\ m\ s^{-1}$ ٠.٠١١

إجابة أسئلة الفصل السادس والسابع: الأطياف الذرية والليزر

إجابة الاختبار الثانى

إجابة السؤال الاول:

أ-خمس درجات لكل فقرة درجة:

١- المادة الفعالة

٢- النقاء الطيفى

٣-لها طول موجى واحد

٤- غاز

٥- ثلاثة ابعاد

ب- اولا:(٣ درجات)

ثلاثة عناصر من عناصر لتوليد شعاع الليزر:

١-الوسط الفعال

٢-مصادر الطاقة

٣-التجويف الرنينى

ثانيا: (٣ درجات)

١-نظرا لتقارب قيم مستويات الطاقة لمستويات الاثارة شبه المستقرة فى كل منهما

٢-حتى تحدث عدة انعكاسات متتالية مما يؤدى الى تضخيم الاشعاع قبل خروجه

٣-لان قطر شعاع الليزر يظل ثابتا اثناء الانتشار لعدم وجود زاوية انفراج لأشعة الليزر.

ج-(٤ درجات)

$n\lambda = 2\pi r$

$2\times 9.9\times 10^{-10} = 2\times \frac{22}{7}r$

$r = 3.15\times 10^{-10} m$

اجابة السؤال الثانى:

ا-(٥درجات لكل فقرة درجة)

١- اللوح الفوتوجرافي الذي تكونت عليه صورة مشفرة ناتجة عن تداخل الأشعة الضوئية المنعكسة عن الجسم مع الأشعة المرجعية.

٢-انطلاق اشعاع من الذرة المثارة عند اصطدامها بفوتون اخر خارجى له طاقة الفوتون المسبب لاثارتها

٣- انطلاق اشعاع من الذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة اعلى الى اخر له طاقة اقل بعد انتهاء فترة العمر دون تدخل خارجى

٤- هو الحالة التى عدد الذرات فى مستويات الاثارة (العليا) اكبر من عددها فى المستويات الادنى

٥-عملية امداد المادة الفعالة فى الليزر بالطاقة اللازمة لاثارتها واحداث حالة الاسكان المعكوس

ب-

اولا: (٣درجات)

١- توجد نواة موجبة عند مركز الذرة

٢- تتحرك الالكترونات حول النواة فى مستويات طاقة محددة

٣- الذرة متعادلة كهربيا

ثانيا: (٣ درجات)

١-عند تسخين الفتيلة تنطلق الالكترونات نحو الهدف تحت تأثير المجال الكهربى

٢- تكتسب الالكترونات طاقة حركة كبيرة

٣-عند اصطدام الالكترونات بالهدف يتحول جزء من طاقتها او كلها الى أشعة اكس

جـ-(٤درجات)

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{hc}{E}$$

$$\lambda = \frac{6.625 \ x\ 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{1.9875 \text{ x } 10^{-15}}$$

$$\lambda = 5.3 \text{ x } 10^{-19} \text{m}$$

اجابة السؤال الثالث:

أ-(٥درجات)

١-التصوير المجسم

٢-فى الطب

٣-فى الاتصالات

٤-فى الصناعة

٥-فى المجالات العسكرية

ب-

اولا:(٣درجات)

١-الطاقة الكهربية

٢-الطاقة الضوئية

٣-الطاقة الحرارية

ثانيا:(٣درجات)

اجب بنفسك

ج-(٤درجات)

١-اقل طول موجى:

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{ev}$$

$$=\frac{3\times10^{8}}{40\times10^{3}}\frac{\times6.625\times10^{-34}}{1.6\times10^{-19}}$$

$=3.1\times10^{-11}$ m

-2

$$I=\frac{q}{t}=\frac{Ne}{t}$$

$$N=\frac{It}{e}$$

$$N=\frac{5\times10^{-3}}{1.6\times\times10^{-19}}$$

$=3.1\times10^{16}$electrons

السؤال الرابع: ا-(٥درجات)

١-مصدر للالكترونات التى تنطلق نحو الهدف تحت تأثير مجال مغناطيسى

٢-هو الوعاء الحاوى والمنشط لعملية التكبير

٣-تستخدم فى التصوير المجسم

٤-المجال الكهربى فى انبوبة كولدج يعمل على اكساب الالكترونات طاقة حركة كبيرة وفى وجهاز توليد الليزرتعمل على التفريغ الكهربى واثارة ذرات الغاز

ب: اولا: (٣درجات)

وجه المقارنة	الانبعاث التلقائى	الانبعاث المستحث
١-طريقة الحدوث	عند انتقال الدرات المثارة من مستوى اثارة الى مستوى اثارة اخر اقل منه فى الطاقة بعد انتهاء فترة العمر	عند انتقال الدرة المثارة الى مستوى اثارة اخر اقل منه فى الطاقة قبل انتهاء فترة العمر
٢-تركيز الفوتونات اثناء الانتشار	يقل التركيز	تظل شدة الاشعاع ثابتة
٣- حركة الفوتونات بعد الانتشار	تتحرك الفوتونات بصورة عشوائية	تتحرك الفوتونات بنفس الطور

ثانيا: (٣درجات)

١-أقل عدد هو (١)

١- أكبر عدد هو (٥)

٢- فوتونان

ج-(٤درجات):

اجب بنفسك

الفصل الثامن: الالكترونيات الحديثة

إجابة الاختبار الأول

اجابة السؤال الاول (١٥ درجة)

أ- (٥ درجات)

١- حاصل ضرب تركيز الالكترونات الحرة(n) فى تركيز الفجوات (P) يساوى مربع تركيز الالكترونات او الفجوات فى البلورة النقية

٢- هى وحدات البناء التى يبنى عليها عمل كل الأنظمة الالكترونية.

٣- هو اقل فرق جهد داخلى على جانبى الوصلة الثنائية يكفى لمنع انتشار المزيد الالكترونات من البلورة السالبة الى البلورة الموجبة.

٤- هو تيار يدفع الالكترونات من المنطقة ذات التركيز الأعلى فى الالكترونات إلى المنطقة ذات التركيز الأقل فى الالكترونات.

٥ - تساوى عدد الروابط المكسورة فى الثانية الواحدة مع عدد الروابط المتكونة فى الثانية الواحدة.

ب- اولا –(٣درجات)

وجه المقارنة	١-بللورة من نوع p	وبللورة من نوع n
نوع الشائبة	عنصر ثلاثى التكافؤ مثل البورون	عنصر ثلاثى التكافؤ مثل الانتيمون
	٢-الوصلة الثنائية	المقاومة الكهربية العادية
اثر الحرارة	ارتفاع درجة الحرارة يؤدى الى نقص المقاومة وزيادة التوصيلية الكهربية	ارتفاع درجة الحرارة يؤدى الى زيادة المقاومة ونقص التوصيلية الكهربية
	٣- التوصيل الأمامي	التوصيل الخلفى
طريقة التوصيل	توصل البلورة الموجبة بالقطب الموجب والبلورة السالبة بالقطب السالب للبطارية	توصل البلورة الموجبة بالقطب السالب والبلورة السالبة بالقطب الموجب للبطارية

ثانيا : (٣درجات)

١-لانها تسمح بمرور التيار فى اتجاه واحد فقط عندما يكون التوصيل أمامى.

٢-لانمقاومة الوصلة الثنائية تكون صغيرة جدا فى اتجاه وكبيرة جدا فى الاتجاه العكسى.

٣-حتى لا تفقد نسبة كبيرة من حاملات الشحنة خلالها وتكون α_e قريبة من الواحد الصحيح.

ج –(٤درجات)

-١

$$\beta_e = \frac{IC}{IB}$$

$$= \frac{700mA}{7mA}$$

$$=100$$

-٢

$$\beta_e = \frac{\alpha e}{1-\alpha e}$$

$$100= \frac{\alpha e}{1-\alpha e}$$

$$\alpha_e =99$$

-٣

$$I_E=I_C +I_B$$

$$IE =700+7=707 \text{ mA}$$

اجابة السؤال الثانى(٥درجات)

١- تجعل التيار موحد الاتجاه فقط (تقويم نصف موجى).

٢- يمر تيار كهربى ذو شدة كبيرة فى الدائرة الكهربية.

٣- نحصل على شبه موصل من النوع n.

٤- زيادة التوصيلية الكهربية لهذه البلورة.

٥- تتكون منطقة خالية من الشحنات تسمى بالمنطقة الفاصلة (القاحلة).

ب- اولا : (٣درجات)

١-اى ان النسبة بين تيار المجمع الى تيار القاعدة فى هذا الترانزيستور = 99.

٢-اى ان اقل فرق جهد يكفىلمنع انتشار مزيد من الفجوات والالكترونات الحرة =0.3V

٣-اى ان النسبة بين تيار المجع الى تيار الباعث عند ثبوت فرق الجهد بينهما = 0.98.

ثانيا :اكتب اسم البوابة المنطقية فى كل من الحالات التالية:

١-بوابة العاكس.

٢-بوابة العاكس.

٤) بوابة التوافق.

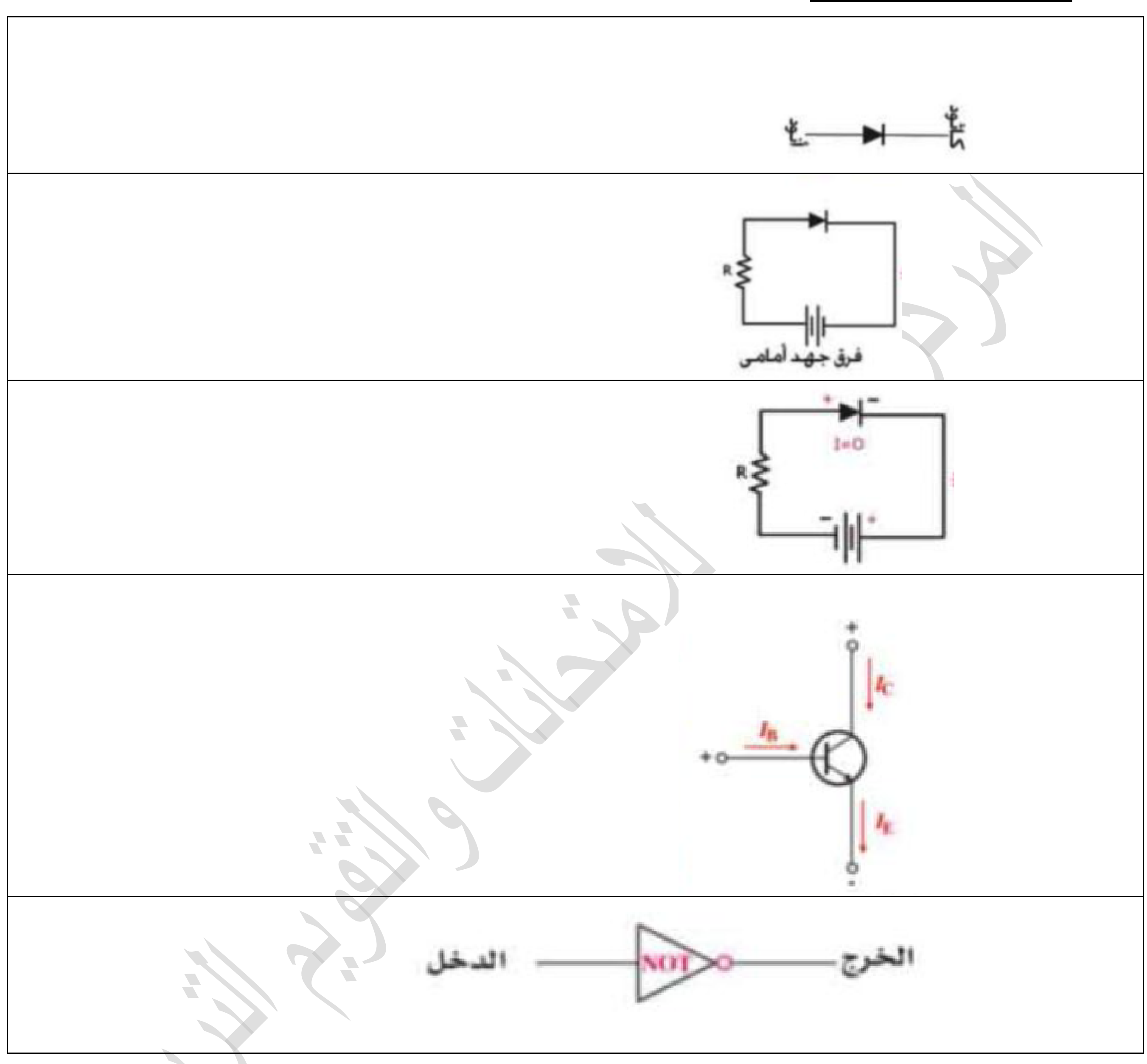
ج-

١- $n = \frac{n_i^2}{N_A} = \frac{(1x10^{10})^2}{10^{12}} = 10^8\ cm^{-3}$

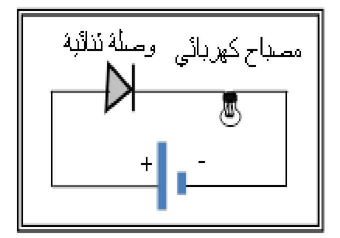
٢- $P = N_A = 10^{10}\ cm^{-3}$

٣- P-typ

السؤال الثالث- (٥درجات)



ب- اولا (٣درجات)



يكون التيار الناتج مقوما تقويمانصف موجى. لأن الوصلة الثنائية تسمح بمرور التيار فى الأنصاف الموجبة للجهد المتردد ولا تسمح بمروره فى الأنصاف السالبة وبذلك يكون التيار الناتج موحد الاتجاه(تقويم نصف موجى

ثانيا : (٣درجات)

قانون فعل الكتلة : حاصل ضرب تركيز الإلكترونات الحرة فى البللورة المطعمة X تركيز الفجوات الموجبة فى البللورة المطعمة يساوي مربع تركيز الإلكترونات أو الفجوات فى بللورة شبه الموصل النقى.

$$n \cdot p = n_i^2$$

أ) فى حالة n-type

$$P \approx N_A^-$$

$$n = \frac{n_i^2}{N_A^-}$$

ب) فى حالة p-type

$$n \approx N_D^+$$

$$p = \frac{n_i^2}{N_D^+}$$

١- شكل (1)

$$R_T = \frac{30\times 60}{30+60} + 40 = 60\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R_T + r} = \frac{6}{60} = 0.1\text{A}$$

شكل (2)

$$R_T = 60 + 40 = 100\Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R_T + r} = \frac{6}{100} = 0.06\,\text{A}$$

الوصلة اليمنى تكون مقاومتها صفر

والوصل اليسرى تكون مقاومتها مالانهاية .

<u>اجا بة السؤال الرابع</u>:أ(٥درجات)

١) ثلاثة
٢) لا لأن ذرة شائبة متعادلة حلت مكان ذرة سيليكون متعادلة
٣) الفجوات
٤) خمسة
٥) لا ، لأن ذرة شائبة متعادلة حلت مكان ذرة سيليكون متعادلة

<u>ب- اولا (٣درجات)</u>

١-عندما يكون جهد الدخل منخفض على قاعدة الترانزستور npn كمفتاح **(او ان يكون توصيل القاعدة خلفيا)**

٢-عندما يكون جهد الدخل عالى على قاعدة الترانزستور npn كمفتاح **(او ان يكون توصيل القاعدة اماميا)**

ثانيا : (٣درجات)

$$\beta_e = \frac{I_C}{I_B}$$

$$I_E = I_C + I_B$$

$$I_E = I_B(\beta_e + 1)$$

$$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E}$$

$$\alpha_e = \frac{\beta_e}{1+\beta_e} \qquad \alpha_e = \frac{I_B\beta_e}{I_B(\beta_e+1)}$$

ج- (٤درجات)

A	B	X	Y	Z	Out
0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	0	1

الفصل الثامن: الالكترونيات الحديثة

إجابة الاختبار الثانى

إجابة السؤال الأول (١٥ درجة)

أ- (٥درجات)

١-هي مرحلة متوسطة بين الموصلات والعوازل وتتميز بأن التوصيلية الكهربية لها تزداد بارتفاع درجة الحرارة أو التطعيم.

٢-هو إضافة من عنصر خماسي أو ثلاثي التكافؤ إلى بلورة نقية لعنصر رباعي التكافؤ

٣-هو أقل فرق جهد داخلى على جابى موضع التلامس يكفى لنع انتشار المزيد من الفجوات والالكترونات الحرة إلى المنطقة الأقل تركيز

٤- هو توصيل البلورة الموجبة بالقطب الموجب للبطارية والبلورة السالبة بالقطب السالب للبطارية

٥- هى أجزاء من الدوائر الالكترونية فى الأجهزة الحديثة ويعتمد عملها على الجبر الثنائى

ب- اولا: اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس:

١- المصباح أ يضئ فقط

٢- (د)

٣- الالكترونات

ثانيا : (٣درجات)

١-لان تركيز الفجوات أكبر من تركيز الالكترونات

2- لان سمك القاعدة صغير جدا وبالتالى لا تفقد نسبة كبيرة من الفجوات خلالها

٣-لأنها لا تسمح بمرور التيار إلا فى اتجاه واحد.

ج (٤درجات)

١- **بللورة السيليكون الناتجة هى :** N–type

$N = N_D = 10^{12}\ cm^{-3}$–2

$$P = \frac{n_i^2}{N_D} = \frac{(1x10^{10})^2}{10^{12}} = 10^8\ cm^{-3}$$

٢- يضاف الألومنيوم بتركيز $10^{12}cm^{-3}$ إلى السيليكون حتى يعود نقيًّا مرة أخرى.

<u>السؤال الثانى:</u> أ-(٥درجات)

١- تزداد التوصيلية الكهربية لها .

٢- تصبح البللورة من النوع الموجب وتزداد التوصيلية الكهربية لها .

٣- تكون شدة التيار الكهربى ضعيفة جدا وتكاد تنعدم .

٤- لايمر التيار الكهربى.

٥- تصبح البللورة من النوع السالب وتزداد التوصيلية الكهربية لها .

<u>ب-. اولا (٣درجات)</u>

١- تستخدم كمفتاح – تقويم نصفى للتيار المتردد.

٢- يستخدم كمكبر – كمفتاح . ٣-تستخدم فى الدوائر الالكترونية الحديثة.

<u>ثانيا : (٣درجات)</u>

١- دائرة الاختيار(OR)

٢- بوابة التوافق(AND).

٣- بوابة العاكس (NOT).

ج-(٤درجات)

1)$V_a > V_b$

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{10}+\frac{1}{20}+\frac{1}{10}} + 6 = 10\Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R_{eq}} = \frac{5}{10} = 0.5A$$

$$V_{6\Omega} = 0.5 \times 6 = 3V$$

$$V_{10\Omega} = 0.5 \times 4 = 2V$$

$$I = \frac{V_{10}}{R} = \frac{2}{10} = 0.2A$$

2)$V_a < V_b$

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{10}+\frac{1}{20}} + 6 = 12.667\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R_{eq}} = \frac{5}{12.667} = 0.395A \cong 0.4A$$

$$V_{6\Omega} = 0.4 \times 6 = 2.4V$$
$$V_{10\Omega} = 0.4 \times 6.667 = 2.6V$$

$$I = \frac{V_{10}}{R} = \frac{2.6}{10} = 0.26A$$

السؤال الثالث

أ(٥درجات)

١-المنطقة القاحلة أو الفاصلة.

٢-الجهد الحاجز.

٣-التطعيم.

٤- n-type .

٥- نسبة التكبير.

ب- أولا : (٣درجات)

١-رفع درجة الحرارة

٢-التطعيم

ثانيا : (٣درجات)

$17 = 2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 1$

$20 = 2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 0$

$50 = 2^6 \times 1 + 2^5 \times 0 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1$

$$\beta_e = \frac{\alpha e}{1-\alpha e}$$

$0.98 = \alpha e$

$$\beta_e = \frac{I_c}{IB}$$

$= 0.4\ \mu A\ IB$

$= (1-\alpha_e) I_E\ IB$

$= 20\ \mu A\ IB$

السؤال الرابع

١) (٥ درجات)

١- المنطقة القاحلة (الفاصلة)

٢- X منطقة من النوع n ، Y منطقة من النوع p

٣- بالقطب السالب

٤- السليكون أو الجرمانيوم

ب–اولا (٣درجات)

١–نقص قراءة الأميتر

٢–زيادة قراءة الأميتر

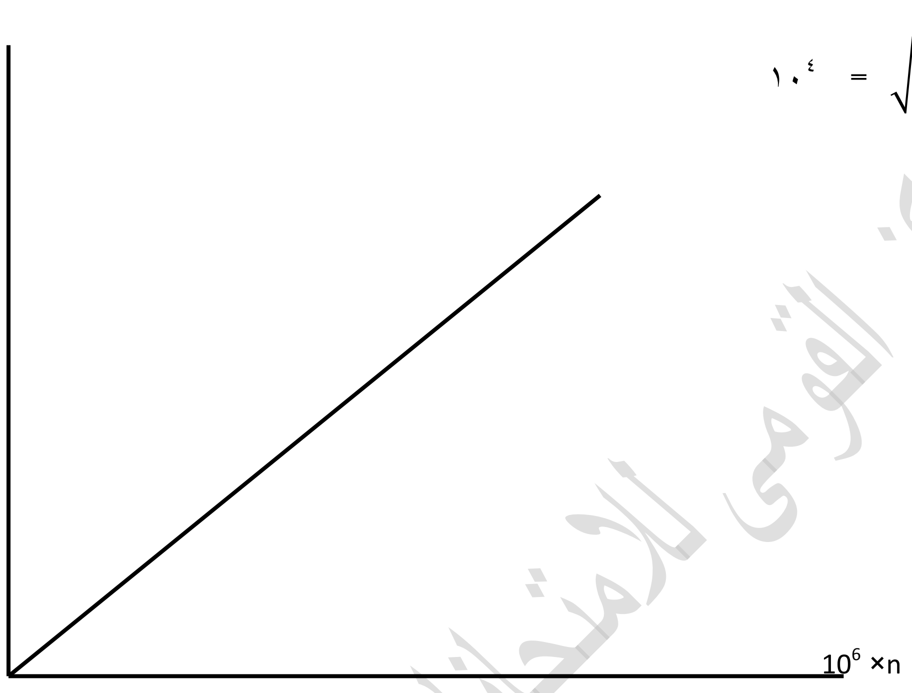
ثانيا : (٣ درجات)

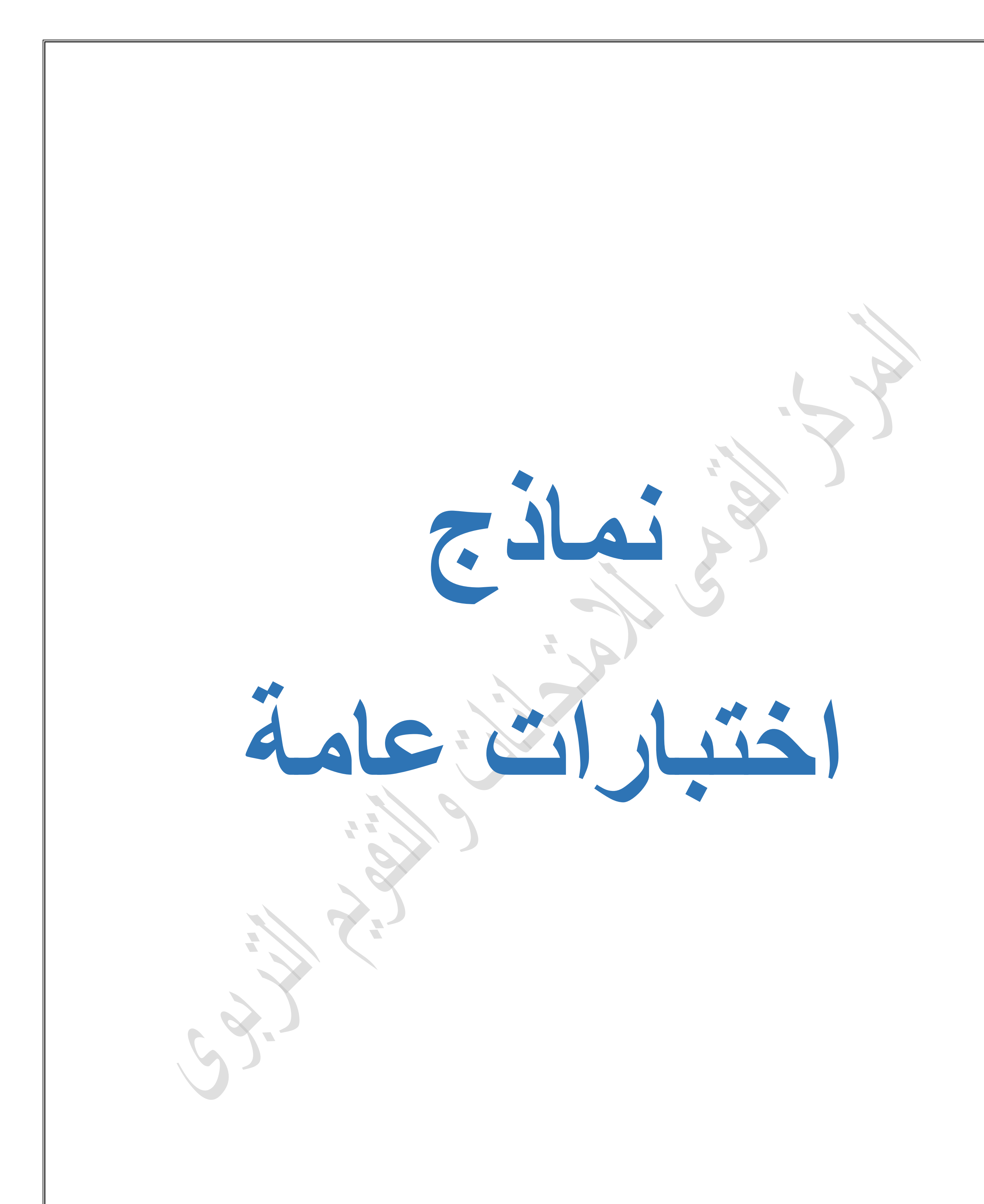
A	B	D(OUT)
٠	٠	١
٠	١	٠
١	٠	٠
١	١	١



Slope $= \Delta n \times 10^{6} N_A = 10^{8}$

التركيز = $\sqrt{\text{الميل}}$ = ١٠^٤





نماذج

اختبارات عامة

نموذج اختبار (١)

أجب عن جميع الأسئلة الأتية:

السؤال الأول

أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

١- مكافئ المقاومة الأومية والمفاعلة في دائرة تيار متردد .
٢- كم من الطاقة مركز في حيز صغير جدا وله كتله وكمية تحرك.
٣- القانون الذي ينص على أن المجموع الجبري للتيارات الكهربية عند نقطة في دائرة مغلقة يساوى صفر .
٤- معامل الحث الذاتي لملف الذي إذا مر به تيار شدته واحد أمبير في زمن قدره واحد ثانية يتولد بين طرفيه ق . د . ك . مستحثة مقدارها واحد فولت.
٥- ذرة شائبة عند إضافتها لبلورة سليكون تزيد من كثافة الإلكترونات الحرة .

ب) أولا : قارنبين كل مما يأتي :

١- أشعة الليزر وأشعة الضوء العادي (من حيث زاوية انفراج الأشعة).
٢- توصيل المكثفات على التوالي والتوازي (من حيث طريقة حساب المفاعلة الكلية) .
٣- الملف الدائري والملف الحلزوني (من حيث شكل خطوط الفيض الناتج عن مرور تيار في كل منهما)

ثانيا : لديك جلفانومتر مقاومة ملفه R_g وأقصى تيار يتحمله I_g. وضح كيف يمكنك تحويله إلى أميترلقياس تيار شدته $I_g < I$ مع استنتاج العلاقة الرياضية.

جـ) دينامو تيار متردد يتصل طرفيه بمكثف سعته $70\mu F$ فيمر تيارًا قيمته الفعالة $7.07\ A$ وتردده $50\ Hz$، احسب:

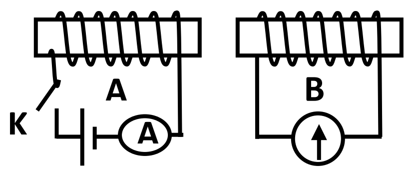
١- القيمة العظمى لشدة التيار .
٢- القيمة اللحظية للتيار عندما يصنع ملف الدينامو زاوية 60^o مع خطوط الفيض
٣- شدة التيار اللحظية بعد $0.01\ s$ من دوران الملف بدءً من الوضع العمودي على المجال المغناطيسي.
٤- القدرة المستنفذة في المكثف.

السؤال الثاني :

أ) أذكر وظيفة أو استخداما واحدا لكل مما يأتي :

١- قاعدة فلمنج لليد اليسرى .
٢- المكثف في الدائرة المهتزة .
٣- الترانزستور .
٤- الاسبكتروميتر(المطياف).
٥- المجال الكهربي عالي التردد في جهاز ليزر (الهليوم – نيون) .

ب) أولا :



(١) في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل الملف (A) متصل على التوالي بعمود كهربي ومفتاح وأميتر .والملف (B) متصل بجلفانومتر حساس تدريجه يبدأ من منتصفه . أذكر مع التعليل ما سوف تلاحظه على قراءة كل من الجلفانومتر والأميتر لحظة غلق المفتاح .

(٢) احسب قيمة معامل الحث الذاتي للملف (A) إذا كان الملف يتكون من 400 لفة ومساحة مقطعه $25\ cm^2$ وطوله $10\ cm$

(علما بأن معامل النفاذية المغناطيسية للوسط $4\pi \times 10^{-7} Wb/A.m$)

ثانيا : ما الشرط اللازم لحدوث كل من ...؟

١- الانبعاث المستحث .
٢- التيارات الدوامية .
٣- فحص جسم دقيق بالميكروسكوب .

I_2
P
20 cm
I_1

جـ) في الشكل المقابل، سلكان مستقيمان ومتوازيان المسافة بينهما في الهواء 20cm يمر في الأول تيار شدته I_1 وفى الثاني تيار شدته $I_2 = 10A$ في الإتجاه الموضح. فإذا علمت أن كثافة الفيض الكلية عند النقطة P والتي تقع في منتصف المسافة بين السلكين هي 6×10^{-5} تسلا .

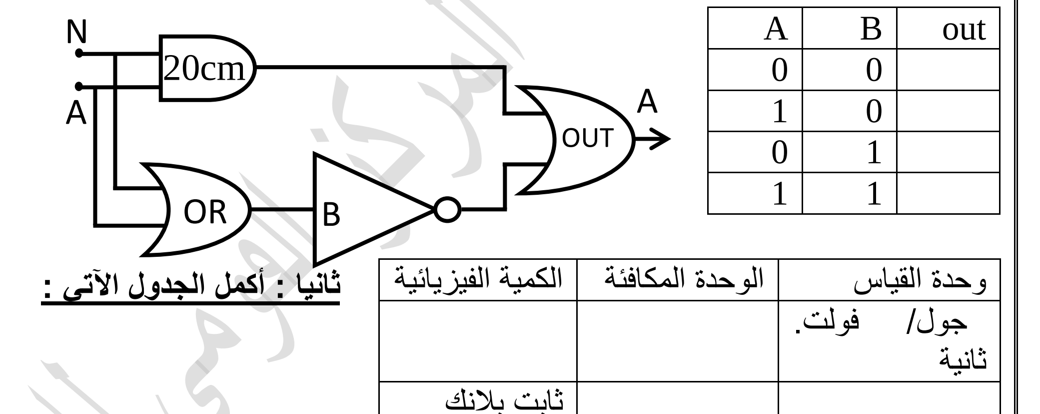
إحسب القوة المتبادلة بينهما إذا كان طول كل منهما 50 cm، وحدد نوع القوة.

السؤال الثالث

أ) ما النتائج المترتبة على ....؟ أ)

١- سقوط فوتون عال الطاقة على إلكترون حر.
٢- إضاءة الهولوجرام بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجي للأشعة المرجعية.
٣- مرور تيار متردد فى ملف الموتور .
٤- فتح دائرة الملف الثانوي في المحول الكهربي مع استمرار غلق دائرة الملف الابتدائي واتصاله بمصدر متردد.
٥- توصيل مقاومة خارجية إلى الأوميتر قيمتها أربع أمثالمقدار مقاومة الجهاز .

ب) أولا : أكمل جدول التحقق التالي للبوابات المنطقية الموضحة بالرسم .



A	B	out
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

ثانيا : أكمل الجدول الآتى :

الكمية الفيزيائية	الوحدة المكافئة	وحدة القياس
		جول/ فولت. ثانية
ثابت بلانك		
	تسلا.متر/ أمبير	

جـ) يتصل ملف حث عديم المقاومة على التوالي مع أميتر حراري ومصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية 260 V فكانت قراءة الأميتر 2 A فإذا علمت أن النسبة بينفرق الجهد بين طرفي الأميتر وفرق الجهد بين طرفي الملف $\frac{5}{12}$ فاحسب مقدار كل من مقاومة الأميتر ومفاعلة الملف .

السؤال الرابع :

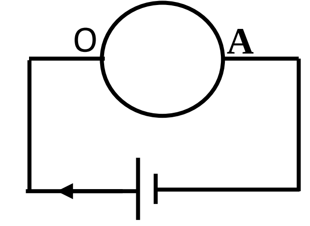
أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١- إذا كانت حساسية الجلفانومتر 500 ميكروأمبير / قسم ، وكان التدريج مكون من عشرة أقسام فان أقصى قراءة للجلفانومتر هي ....

(50 ميكروأمبير - 5 مللي أمبير - 20 مللي أمبير) .

٢- يستخدم شعاع الليزر كمصدر للطاقة لثارة ذرات المادة الفعالة في ليزر ....

(الغازات - البلورات - الصبغات السائلة) .



٣- شكل سلك مقاومته 48 Ω على شكل حلقة مغلقة ثم وصلت بطارية بين طرفي قطرهاكما بالشكل.

فان المقاومة المكافئة بين النقطتين A, B ....

. (١٢Ω - 24Ω - 48Ω)

٤- عندما تكون زاوية الطور في دائرة (LC R) = صفر ، تكون $\frac{X_L}{X_C}$= .... (صفر - 1 - $\frac{1}{2}$)

٥- في الرسم المقابل تمثل (KE) طاقة حركة الإلكترون المتحرر من فلز بالضوء، و(f) تردد الضوء الساقط على الفلز.

النسبة بين قيمة a إلى قيمة b تمثل ....

(ثابت بلانك - التردد الحرج - دالة الشغل).

ب) أولا : علل لكل مما يأتي :

١- سمك القاعدة في الترانزستور صغير .

٢- يقل معامل التوصيلية الكهربي للنحاس برفع درجة حرارته .

٣- يجب أن تكون مقاومة الفولتميتر كبيرة .

ثانيا : ثلاث مقاومات أومية متماثلة (a , b , c) ودايود مقاومته لها نفس قيمة المقاومة الأومية جميعها متصلة بعمود كهربي قوته الدافعة الكهربية V_B ومهمل المقاومة الداخلية كما بالشكل .

١- إشرح التغير الذي يطرأ على شدة التيار المارخلال العمود الكهربي عند عكس أقطابه.

٢- أوجد النسبة بين قراءة الأميتر قبل وبعد عكس الأقطاب .

جـ) الجدول الآتي يعطى قيم (emf) المستحثة بين طرفي سلك مستقيم طوله 50 cm يتحرك عموديا على مجال مغناطيسي منتظم بسرعة منتظمة (v)

ارسم العلاقة البيانية بحيث تكون(emf) على المحور الرأسي و (v) على المحور الأفقي ، ومن الرسم البياني أوجد :

Emf (mV)	100	200	400	500	Y
v (m/s)	0.25	0.5	1	X	1.5

١- قيمة كل من X , Y

٢- قيمة كثافة الفيض المغناطيسي .

((انتهت الأسئلة))

نموذج اختبار (٢)

أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول

أ) ما الفكرة العلمية التي بني عليها كل من ..؟

١- توصيل الأجهزة الكهربية في المنازل .
٢- عمل الأميتر الحراري .
٣- مصابيح الإضاءة العادية .
٤- عمل المحول الكهربي
٥- استخدام الوصلة الثنائية في تقويم التيار المتردد .

ب) أولا : اثبت أن القوة الدافعة الكهربية المستحثة في سلك مستقيم يتحرك عمودي على مجال مغناطيسي تعطى بالعلاقة : $emf = B Lv$

ثانيا : أذكر شرطا واحدا يجب توافره لكل من:

١- الحصول على طيف نقى بواسطة المطياف .
٢- حدوث الفعل الليزرى .
٣- تحويل الجلفانومتر إلى أميتر يقيس تيار أكبر من مدى قياسه.

جـ) ملف مستطيل بعداه (25 cm , 20 cm) يتكون من 100 لفة ويمر به تيار شدته 2 A وضع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.1 تسلا احسب :

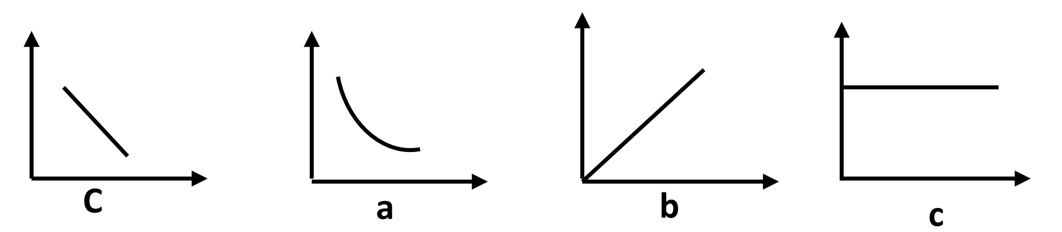
١- النهاية العظمى لعزم الإزدواج المؤثر على الملف موضحا وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسي في هذه الحالة.
٢- عزم الإزدواج المؤثر على الملف عندما يصنع مستواه زاوية 60^o مع اتجاه المجال .
٣- الزاوية المحصورة بين اتجاه المجال ومستوى الملف للحصول على إزدواج عزمه 0.766 N.m

السؤال الثاني :

أ) متى تكون القيم الآتية مساوية للصفر ؟

١- متوسط القوة الدافعة الكهربية المتولدة في ملف الدينامو أثناء الدوران .
٢- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تقع في منتصف المسافة بين سلكين متوازيين يمر فيهما تيار كهربي.
٣- القوة الدافعة الكهربية المستحثة في ملف لحظة غلق أو فتح دائرته .
٤- التوصيلية الكهربية لبلورة نقية من السيليكون.
٥- كتلة الفوتون .

ب) أولا : لديك مجموعة من الرسوم البيانية :
أي من هذه الرسوم يوضح العلاقة بين :



١- فرق الجهد بين قطبي عمود كهربي ، وشدة التيار المار خلاله؟
٢- المفاعلة السعوية لمكثف ، وسعة المكثف ؟
٣- شدة الإضاءة ، والمسافة بين مصدر الليزر والحائل الذي يسقط عيه الليزر؟

ثانيا : ما الدور الذي يقوم به كل من ؟

١- المحول التناظري الرقمي في محطات الإرسال التليفزيوني .
٢- المقاومة المتغيرة في الأوميتر .
٣- أشعة الليزر في علاج الانفصال الشبكي .

جـ) في الدائرة المقابلة سلك على شكل نصف حلقة دائرية نصف قطرها 3.14 cm متصلة على التوالي مع مقاومة قدرها 3.72 Ω وأسلاك توصيل مهملة المقاومة و مصدر قوته الدافعة الكهربية 24 V ومقاومته الداخلية 2 Ω .
عند غلق المفتاح K كانت كثافة الفيض الكلية عند المركز $m = 2.4 \times 10^{-5}$ تسلا.أعتبر:(π= 3.14)، احسب:

١- شدة التيار المار في الدائرة .
٢- مقاومة سلك الحلقة.
٣- المقاومة النوعية لمادة سلك الحلقة إذا كان نصف قطر السلك 0.1 cm

السؤال الثالث

أ) عبر عن كل عبارة بمصطلح علمي يقابلها في المعنى.

١- ق . د . ك . المستحثة في الملف عندما تتغير فيه شدة التيار بمعدل واحد أمبير/ ثانية = 0.2 V .
٢- الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الموجبة بين نقطتين = 20 جول .
٣- يساوي عزم ثنائي القطب العمودي على ملف مكون من لفة واحدة ومساحة $1m^2$ = 2 نيوتن . م / تسلا .
٤- حاصل ضرب تركيز الالكترونات x تركيز الفجوات يساوى مقدار ثابت .
٥- زاوية الطور بين الجهد الكلي والتيار في دائرة (LCR) تساوى 53 درجة .

ب) أولا :الرسم المقابل يوضح الشكل التخطيطي لمولد كهربي .
١- ما نوع التيار المتولد ؟
٢- أرسم شكلا بيانيا يبين العلاقة بين شدة التيار وزاوية الدوران خلال دورة ونصف ابتداء من وضع الملف الموضح بالرسم .
٣- ارسم شكلا بيانيا أخر يبين التغير الذي يطرأ على التيارعند استبدال الحلقتين المعدنيتين بنصفي اسطوانة مشقوقة إلى نصفين بينهما مادة عازلة .

ثانيا: تم التأثير علي بعض الجسيمات الافتراضية التي لها نفس نوع ومقدار الشحنة بنفس فرق الجهد . ويوضح الجدول كتل هذه الجسيمات.

الجسيم	الكتلة بالكيلوجرام
A	3×10^{-31}
B	27×10^{-31}
C	81×10^{-31}

١- أوجد النسبة بين طاقة الحركة التي تكتسبها هذه الجسيمات .
٢- حدد الجسيمين الذين تكون النسبة بين سرعتيهما 1 : 3، ثم أوجد النسبة بين الطول الموجى المصاحب لكل منهما .

جـ) تتكون دائرة الرنين في جهاز استقبال من ملف حثه الذاتي 10 mH ومكثف متغير السعة ومقاومة مقدارها 50 Ω.وعند استقبال أمواج لاسلكية ترددها 980 KHz تولد عبر الدائرة فرق في الجهد يساوى 10^{-4} V اوجد :
١- سعة المكثف اللازمة لحدوث الرنين.
٢- شدة التيار المار بالدائرة في هذه الحالة .

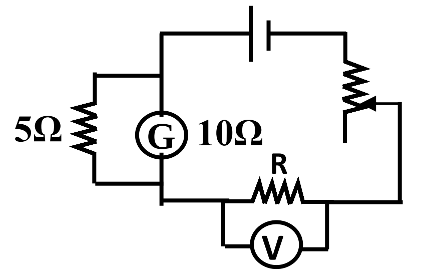
السؤال الرابع :

أ) أيهما أكبر قيمة ؟ ولماذا ؟
١- زمن نمو التيار في السلك المستقيم أم زمن نموه عند إعادة تشكيله على شكل ملف حلزوني واتصاله بنفس البطارية.
٢- سرعة الفوتونات المنبعثة من ذرات الهيدروجين في مجموعة بالمر أم سرعة الفوتونات المنبعثة في مجموعة باشن .
٣- تركيز الالكترونات أم تركيز الفجوات عند إضافة شوائب من البورون لبللورة سليكون نقى .
٤- معامل التوصيل الكهربي لسلك طوله 20 cm من النحاس أم معامل التوصيل الكهربي لسلك طوله 40 cm من النحاس.
٥- القوة التي يؤثر بها السلك Xعلى السلك Y أم القوة التي يؤثر بها السلك Y على السلك X .

ب) أولا: اشرح مع رسم كامل البيانات طريقة استخدام الترانزستور كمفتاح في الوضع on

ثانيا : **أذكر خاصيتين فقط من خصائص كل مما يأتي :**
١- خطوط الفيض الناتجة عن مرور تيار كهربي في ملف حلزوني
٢- القلب الحديدي في المحول الكهربي .
٣- توصيل المقاومات على التوالي .

جـ) في تجربة لتعيين قيمة مقاومة مجهولة R باستخدام الدائرة الموضحة بالرسم حصلنا على القراءات المسجلة بالجدول الآتي :



قراءة الفولتميتر بالفولت (V)	6	12	18	24	30
قراءة الجلفانومتر mA (I_g)	100	200	300	400	500

ارسم العلاقة البيانية بحيث يكون فرق الجهد بالفولت (V) بين طرفي المقاومة R على المحور الرأسي وشده التيار المار في المقاومة بالأمبير (I) على المحور الأفقي. ومن الرسم البياني أوجد :
١- قيمة المقاومة R
٢- شدة التيار (I) بالأمبير المار في المقاومة R عندما يكون فرق الجهد بين طرفيها 10 V .

((انتهت الأسئلة))

نموذج اختبار (٣)

أجب عن جميع الأسئلة الأتية:

السؤال الأول:

(أ) إختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:-

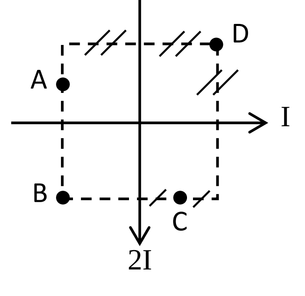
١- تطعيم بلورة السيليكون بشوائب من الألومونيوم يؤدى إلى زيادة في ... (جهدها الموجب –جهدها السالب – الإلكترونات الحرة – الفجوات الموجبة)

٢- الخاصية المشتركة بين فوتونات الليزر وفوتونات أشعة (×) أنها ... (مترابطة – أحادية الطول الموجي – لها نفس السرعة – لها نفس الطاقة)

٣- فى ظاهرة كومتون، تحدث زيادة لفوتون أشعة جاما بعد التشتت فى ... (طاقته – سرعته – طوله الموجى – كمية تحركه).

٤- قدرة أشعة الليزر للوصول إلى مسافات بعيدة تشير إلى كبر .... (شدته – طوله الموجى – تردده – تفرقه).

٥- يبين الشكل المقابل سلكين معزولين متعامدين يمر بهما تياران I, 2I فإن كثافة الفيض المغناطيسى تنعدم عند النقطة .... (A – B – C – D)



(ب) أولاً : أذكر عاملين فقط من العوامل المؤثرة على :

١- مقاومة سلك معدني منتظم المقطع.
٢- معامل الحث المتبادل بين ملفين متجاورين.

٣- فقد الطاقة الكهربية خلال المحول الكهربى.

(ب) ثانياً : قارن بين:

١- الانبعاث التلقائي والانبعاث المستحث (من حيث شروط حدوث كل منهما).

٢- دور الإسطوانة المشقوقة إلى نصفين معزولين فى كل من الدينامو والموتور.

٣- تأثير زيادة تردد الضوء و زيادة شدة الضوء الساقط على سطح معدن. (من حيث عدد الإلكترونات المنبعثة بالتأثير الكهروضوئى).

(جـ) وصل ملف حثه الذاتى ٠.٠٦ هنرى بمكثف سعته ٥ ميكرو فاراد على التوالى و مولد تيار متردد (٤٠٠ هرتز) يعطى فرقاً فى الجهد بين طرفيه ٣٠ فولت. فإذا كانت مقاومة الدائرة ٩٠ أوم أوجد:

١- المفاعلة الحثية للملف و المفاعلة السعوية للمكثف.
٢- معاوقة الدائرة.
٣- شدة التيار في الدائرة.
٤- زاوية الطور بين الجهد الكلى و التيار.

السؤال الثانى:

(أ) ما الفكرة العلمية التى بنى عليها عمل كل من...؟

١- الإسبكتروميتر.
٢- الدينامو
٣- بدء توهج مصباح الفلورسنت
٤- الأميتر الحرارى.
٥- الميكروسكوب الألكترونى.

(ب) أولاً: أكتب العلاقة الرياضية المستخدمة لحساب كل من:-

١- طاقة حركة الألكترونات المنبعثة من سطح معدنى عند سقوط الضوء عليه.

٢- تركيز نوعي حاملات الشحنة في البلورة من النوع n.

٣- أقصر طول موجي لمدى الطيف المتصل للأشعة السينية الناتجة من أنبوبة كولدج.

ثانيا: ماذا نعنى بقولنا أن...؟

١- المقاومة النوعية للنحاس فى درجة حرارة 20°C $= 1.86\times10^{-8}$ أوم.متر.

٢- نسبة تكبير التيار فى الترانزستور = ٩٩

٣- قيمة شدة التيار الفعالة فى دائرة بها مصدر تيار متردد = 7.07A

(جـ) فى الدائرة المقابلة إذا علمت أن شدة التيار المار فى المقاومة 30 أوم = 1 امبير ومقاومة البطارية الداخلية $r = 2\Omega$

إحسب: ١- المقاومة الكلية للدائرة.

٢- القوة الدافعة الكهربية للبطارية .

__السؤال الثالث:__

(أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على كل مما يأتى:

١- جهاز يستخدم للاستدلال على مرور تيار كهربى ضعيف ويقيس شدته ويحدد إتجاهه.

٢- الحالة التى يكون فيها عدد الذرات فى مستويات الإثارة العليا أكبر من عددها فى المستويات الأدنى.

٣- النسبة بين الطاقة المكتسبة فى الملف الثانوى فى المحول الكهربى إلى الطاقة الكهربية المعطاة للملف الابتدائى.

٤- مقاومة سلك يسمح بمرورتيار شدته 1 أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 1 فولت.

٥- عدد خطوط الفيض المارة عمودياً خلال مساحة معينة.

(ب) أولاً : جلفانومتر حساس مقاومه ملفه ٤٩٠ أوم يعطى مؤشره أقصى إنحراف عندما يمر بملفه تيار شدته ٠.٠٠٢ أمبير اتصل ملفه بمقاومه مجزئ للتيار قيمتها ١٠ أوم لتحويله إلى أميتر . إحسب:

١- مقاومة الأميتر

٢- أقصى قراءة للأميتر.

٣- ما قيمه مضاعف الجهد المطلوب لتحويل هذا الاميتر إلى فولتميتر يقيس حتى ٢٠ فولت

(ب) ثانياً : متى تكون القيم الآتية تساوى صفر؟

١- كتلة الفوتون.

٢- شدة إشعاع جسم متوهج.

٣- ق.د.ك التأثيرية المتوسطة المتولدة فى ملف الدينامو أثناء دورانه بين قطبى المغناطيس.

(جـ) بتحليل طيف ذرة الهيدروجين في منطقة الطيف المرئي لوحظ وجود خط طيفي أزرق طوله الموجي 434.1 نانومتر.

١- أكتب المعادلة التي تستخدم لتحديد طاقة الغلاف في ذرة الهيدروجين.

٢- ما أسم مجموعة الطيف التي يقع في حيزها هذا الخط الطيفي.

٣- حدد المستويين الذين أنتقل بينهما الإلكترون لإشعاع هذا الخط الطيفي.

$(h = 6.625 \times 10^{-34}$ J.s, $c = 3 \times 10^{8}$ m/s)

السؤال الرابع:

(أ) بم تفسر؟

١- وجود خطوط سوداء فى الطيف الشمسى تُعرف بخطوط فرونهوفر.

٢- وجود عيوب في الصوت والصورة في الارسال التناظري.

٣- الاستفادة من التصوير الحراري فى البحث الجنائي.

٤-زيادة فرق الجهد بين طرفي بطارية بزيادة المقاومة الكلية للدائرة.

٥- إختيار غازى الهليوم و النيون لانتاج الليزر.

(ب) أولاً : ما النتائج المترتبة على كل مما يأتى؟

١- زيادة طول موصل إلى الضعف ونقص مساحة مقطعه إلى النصف بالنسبة للتوصيلية الكهربية.

٢- إستخدام الموليبدنيوم (عدده الذرى ٤٢) كهدف فى أنبوبة كولدج بدلاً من التنجستن (عدده الذرى ٧٤).

٣- وجود مقاومة أومية في الدائرة المهتزة.

(ب) ثانياً : أثبت أن ق.د.ك التأثيرية المتولدة فى سلك مستقيم يتحرك عمودياً على مجال مغناطيسى بسرعة منتظمة تتعين من العلاقة emf = BLv حيث B : كثافة الفيض المغناطيسى، L : طول السلك، v : سرعة حركة السلك.

(جـ) دينامو تيار متردد مساحة مقطع ملفه $\frac{2}{\pi}$ m^2 يدور فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 10^{-3} تسلا بتردد ثابت f (Hz) يوضح الجدول التالى العلاقة بين عدد لفات الملف (N) والقيمة العظمى للقوة الدافعة التأثيرية المتولدة فى الملف emf_{max} .

N	10	20	a	40	60	80	100
emf_{max}	2	4	5	8	10	16	20

- ارسم علاقة بيانية بين N عدد اللفات على المحور السينى و القوه الدافعة العظمى على المحور الصادى،

- ومن الرسم اوجد.

١- قيمة كل من a , b .

٢- التردد f (Hz) الذى يدور به ملف الدينامو.